

①

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-274986

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl. H04N 1/40
G06T 1/00
G06T 5/20
H04N 1/387

(21)Application number : 07-096967

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.04.1995

(72)Inventor : TONE KOJI
KAMON KOUICHI
ITO MASAOKI
NAMITSUKA YOSHIYUKI
KAWAMOTO HIROYUKI
YOU ANKI

(30)Priority

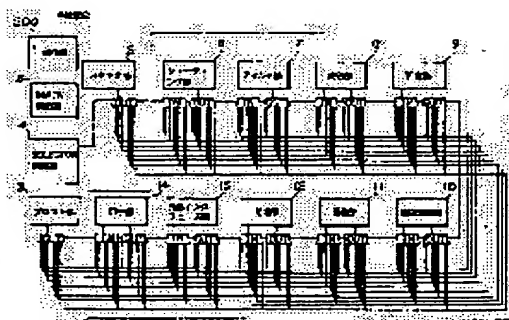
Priority number : 06 92259	Priority date : 28.04.1994	Priority country : JP
06114584	30.04.1994	JP
07 14497	31.01.1995	JP

(54) IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute various image processing methods with one image processing configuration by setting a processing sequence and a processing number of times for each image processing optionally and applying optimum image processing to a received image.

CONSTITUTION: Plural processing sections, that is, a scanner section 2, a shading section 6, a filter section 7, a magnification section 8, a gamma conversion section 9, a gradation processing section 10, an edit section 11, a storage section 12, an external interface section 13, a print section 14 and a plot section 3 are used for conducting respectively processing to a digital image signal. The sequence of the processing is selected optionally by using a selector control section 4 to select a main selector 46a and an out selector 46b connected to each processing section based on a command from a main control section 5.



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-274986

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40	A
G 0 6 T 1/00			1/387	
5/20			G 0 6 F 15/66	J
H 0 4 N 1/387			15/68	4 0 0 A
			H 0 4 N 1/40	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願平7-96967

(22) 出願日 平成7年(1995)4月21日

(31) 優先権主張番号 特願平6-92259

(32) 優先日 平6(1994)4月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平6-114584

(32) 優先日 平6(1994)4月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-14497

(32) 優先日 平7(1995)1月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 刀根 剛治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 賀門 宏一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 伊藤 雅章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 武 顯次郎

最終頁に続く

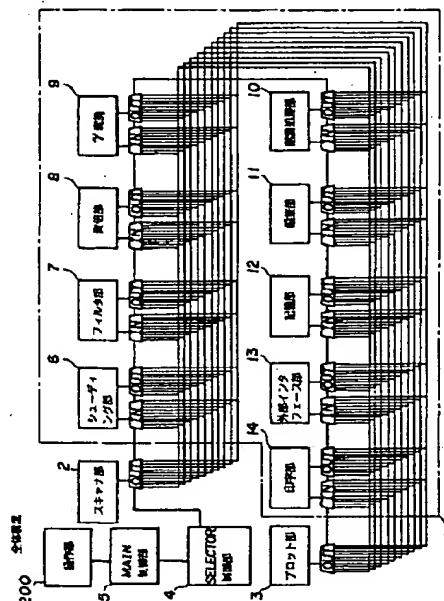
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 画像処理の各処理の処理順序および処理回数を任意に設定でき、入力された画像に対して最適な画像処理を行い、各種の画像処理を1つの画像処理構成で実行できるようにする。

【構成】 デジタル画像信号に対して処理を行う複数の処理部、すなわち、スキャナ部2、シェーディング部6、フィルタ部7、変倍部8、 γ 変換部9、階調処理部10、編集部11、記憶部12、外部インターフェイス部13、印字部14及びプロット部3によってその処理部に設定された個々の画像処理を行うように構成され、これらの処理順序は、メイン制御部5からの指示によりセレクト制御部4が、各処理部に接続されたメインセレクト46aとアウトセレクト46bを切り換えて任意に設定することができるようになっている。

【図1】



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像信号に対して所定の処理を行なう複数の処理部によってその処理部に設定された個々の画像処理を行なう画像処理装置において、前記複数の処理部の処理順序および処理回数を任意に設定する制御手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記制御手段が、前記複数の処理部を接続し、画像信号の送受を行う複数のバスと、各バスから選択的に画像信号を各処理部に取り込むことが可能な入力用セクタと、各処理部からの画像信号出力先のバスを選択可能な出力用セクタと、これらのセクタを切り換えていずれのセクタのバスを選択するかを制御するセクタ制御部とを含んで構成されていることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記デジタル画像信号に画像データと位相情報が含まれていることを特徴とする請求項1または2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記バス数と複数の処理部との関係が、
(接続処理部数-1) ≤ バス数
に設定されていることを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記処理部が、画像信号に対して主走査方向に変倍処理を行なう変倍部と、画像信号を一旦保管し所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、変倍部、記憶部、変倍部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記処理部が、画像信号に対してページ番号の合成を行なう印字部と、画像信号を一旦を保管し所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、印字部、記憶部、印字部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記処理部が、画像信号に対して、平滑および／または強調化処理を行なうフィルタ部と、画像信号を一旦保管し所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、フィルタ部、記憶部、フィルタ部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記処理部が、画像信号に対して主走査方向に変倍処理を行なう変倍部と、画像信号を一旦を保管し所定の処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、変倍部、記憶部、変倍部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記処理部が、画像の鏡像化および／または斜体化を行なう編集部と、画像信号を一旦保管し所定の処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、編集部、記憶部、編集部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記処理部が、画像の鏡像化および／または斜体化を行なう編集部と、画像信号を一旦保管し所定の処理を行なう記憶部と、画像に対して階調処理を

2

行なう階調処理部とを含み、前記制御手段が、編集部、階調処理部、記憶部、編集部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記処理部が、照明系のムラを補正するシェーディング部と、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理するγ変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、前記制御手段が、シェーディング部、空間フィルタ部、変倍部、γ変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部、外部インタフェース部、及びプロット部の順に処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記処理部が、照明系のムラを補正するシェーディング部と、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理するγ変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、前記制御手段が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、γ変換部、記憶部、階調処理部、編集部、印字部、外部インタフェース部、及びプロット部の順に処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記処理部が、照明系のムラを補正するシェーディング部と、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理するγ変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、前記制御手段が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、γ変換部、編集部、印字部、記憶部、外部インタフェース部、階調処理部、及びプロット部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記処理部が、照明系のムラを補正するシェーディング部と、画像信号の周波数特性を変換す

3

るフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理する γ 変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、前記制御手段が、シェーディング部、外部インタフェース部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部、及びプロット部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項15】 前記処理部が、照明系のムラを補正するシェーディング部と、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理する γ 変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、前記制御手段が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、階調処理部、印字部、編集部、記憶部、外部インタフェース装置、及びプロット部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項16】 前記処理部が、照明系のムラを補正するシェーディング部と、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理する γ 変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、前記制御手段が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、階調処理部、編集部、印字部、外部インタフェース部、記憶部、及びプロット部の順で処理することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項17】 デジタル画像信号に対して所定の処理を行なう複数の処理部によってその処理部に設定された個々の画像処理を行なう画像処理装置において、入力部及び入力部から入力された画像信号に対して各種の画像処理を行う内部画像処理部を含む各種の内部処理ブロックを統合する第1のビデオバスと、この第1のビデオバスに接続され、外部記憶部、外部インターフェイス

4

部及び出力部を含む外部処理ブロックを統合し、該外部処理ブロック相互の画像バスを任意に選択可能な第2のビデオバスとを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項18】 第2のビデオバスの外部処理ブロックの選択は、画像バスを選択する画像バス選択手段と、この画像バス選択手段に入力されるセレクト信号に基づいて前記画像バス選択手段内で画像信号、各種コントロール信号及びその系のクロックを選択する信号選択手段とによって行われることを特徴とする請求項17記載の画像処理装置。

【請求項19】 前記外部インターフェイス部には少なくとも2つの外部ユニットが接続され、当該外部ユニットはユニット選択手段によって入出力の制御が行われることを特徴とする請求項17記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル画像処理機能を有する画像処理装置、例えばデジタル複写機、ファクシミリ装置及びプリンタ等に適用される画像処理装置に係り、特に画像処理順序および処理回数を任意に設定できる画像処理装置、及び画像バスを任意に設定できる画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のデジタル画像処理装置では、1つの画像処理機能を単一の画像バスで実現することが一般に行なわれている。すなわち、画像処理の順序はあらかじめ定められており、この順序に従って処理される。

【0003】 これに対して、フィルタ処理と変倍処理の順序を切り換えて画像処理を行なうように構成された画像処理装置が特開平5-207272号公報に開示されている。フィルタ処理と変倍処理の順序は、フィルタにより処理した後変倍するとき、拡大する際にはフィルタの効率（マトリクスサイズ）を有効に利用することができるが、縮小の場合には、大きなマトリクスサイズのフィルタを有効に利用することができない。また、変倍処理した後フィルタにより処理するときには、縮小の場合にはフィルタの効率を有効に利用することができるが、拡大の場合には大きなマトリクスサイズのフィルタを有効に利用することはできない。そこで、特開平5-207272号記載の技術では、倍率に応じてフィルタ処理手段による処理と変倍処理手段による処理の順番を入れ換える制御手段を備えた構成としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように上記従来例では、フィルタ処理を変倍処理を倍率に応じて入れ換えることができるように構成されているが、画像処理装置には、画像処理の各処理部が備えられている。この画像処理部には、例えば、スキャナ部、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、階調処理部、編集部、

5

記憶部、外部インターフェース部、印字部、及びプロット部等があり、処理内容に応じて最適な処理順序がある。一般にはこの処理順序は固定されており、一部上記のようにフィルタ処理と変倍処理の順序が入れ換えられるようになっているが、処理部の処理順序および処理回数を任意設定することはできなかった。また、処理順序が固定されている以上、各部の並行処理、具体的には、例えば記憶部と外部インターフェイスとを独立させて並行処理するといったことまで、配慮されてはいなかった。

【0005】本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、処理部の処理順序および処理回数を任意に設定できる画像処理装置を提供することにある。また、任意に設定できるようにすることで、入力された画像に対して最適な画像処理を行なえる画像処理装置を提供することにある。さらに、任意に設定できるようにすることで、各種の画像処理を1つの画像処理構成で実行できる画像処理装置を提供することにある。さらに、他の目的は、各種画像処理機能とは独立に、記憶部へのアクセス及び外部インターフェース部へ20の入出力制御を行い、他の画像処理装置とのインターフェイスを容易にするとともに、それぞれの画像処理装置の資源を有効に活用することができる画像処理装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の手段は、デジタル画像信号に対して所定の処理を行なう複数の処理部によってその処理部に設定された個々の画像処理を行なう画像処理装置において、前記複数の処理部の処理順序および処理回数を任意に設30定する制御手段を備えた構成になっている。

【0007】上記目的を達成するため、第2の手段は、複数の処理部と、画像信号が通る複数のバスと、処理部に設けられ、各バスから選択的に画像信号を取り込むことが可能な入力用セレクトと、処理部からの画像信号出力先のバスを選択可能な出力用セレクトと、これらのセレクトを切り換えていずれのセレクトのバスを選択するかを制御するセレクト制御部とを備えた構成になっている。

【0008】これらの場合、前記画像信号に画像データ40と位相情報を含むようにすることが望ましく、バス数は、(接続ブロック数-1) ≤ バス数であるように設定することが望ましい。

【0009】第3の手段は、第1の手段における処理部が、画像信号に対して主走査方向に変倍処理を行なう変倍部と、画像信号を一旦保管し、所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、変倍部、記憶部、変倍部の順で処理し、変倍部で2度処理させようにした。

【0010】第4の手段は、第1の手段における処理部50

6

が、画像信号に対してページ番号の合成を行なう印字部と、画像信号を一旦を保管し、所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、印字部、記憶部、印字部の順で処理し、印字部で2度処理させるようにした。

【0011】第5の手段は、第1の手段における処理部が、画像信号に対して、平滑および/または強調化処理を行なうフィルタ部と、画像信号を一旦保管し、所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、フ10ィルタ部、記憶部、フィルタ部の順で処理し、フィルタ部で2度処理させるようにした。

【0012】第6の手段は、第1の手段における処理部が、画像信号に対して主走査方向に変倍処理を行なう変倍部と、画像信号を一旦を保管し、所定の処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、変倍部、記憶部、変倍部の順で処理し、変倍部で2度処理させるようにした。

【0013】第7の手段は、第1の手段における処理部が、画像の鏡像化および/または斜体化を行なう編集部と、画像信号を一旦保管し、所定の処理を行なう記憶部とを含み、前記制御手段が、編集部、記憶部、編集部の順で処理し、編集部で2度処理させるようにした。

【0014】第8の手段は、第1の手段における処理部が、画像の鏡像化、斜体化を行なう編集部と、画像信号を一旦保管し、所定の処理を行なう記憶部と、画像に対して階調処理を行なう階調処理部とを含み、前記制御手段が、編集部、階調処理部、記憶部、編集部の順で処理し、編集部で2度処理させるようにした。

【0015】第9の手段は、第1の手段における処理部が、照明系のムラを補正するシェーディング部と、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて、所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理するγ変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、前記制御手段が、シェーディング部、空間フィルタ部、変倍部、γ変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部、外部インタフェース部、及びプロット部の順に処理するようにした。

【0016】第10の手段は、第9の手段における制御手段の処理手順に代えて、制御手段が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、γ変換部、記憶部、階調処理部、編集部、印字部、外部インタフェース部、及びプロット部の順に処理するようにした。

【0017】第11の手段は、第9の手段における制御手段の処理手順に代えて、制御手段が、シェーディング

7

部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、外部インタフェース部、階調処理部、及びプロット部の順で処理するようにした。

【0018】第12の手段は、第9の手段における制御手段の処理手順に代えて、制御手段が、シェーディング部、外部インタフェース部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部、及びプロット部の順で処理するようにした。

【0019】第13の手段は、第9の手段における制御手段の処理手順に代えて、制御手段が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、階調処理部、印字部、編集部、記憶部、外部インタフェース装置、及びプロット部の順で処理するようにした。

【0020】第14の手段は、第9の手段における制御手段の処理手順に代えて、制御手段が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、階調処理部、編集部、印字部、外部インタフェース部、記憶部、及びプロット部の順で処理するようにした。

【0021】第15の手段は、デジタル画像信号に対して所定の処理を行なう複数の処理部によってその処理部に設定された個々の画像処理を行なう画像処理装置において、入力部及び入力部から入力された画像信号に対して各種の画像処理を行う内部画像処理部を含む各種の内部処理ブロックを統合する第1のビデオバスと、この第1のビデオバスに接続され、外部記憶部、外部インターフェイス部及び出力部を含む外部処理ブロックを統合し、該外部処理ブロック相互の画像バスを任意に選択可能な第2のビデオバスとを備えた構成になっている。

【0022】第16の手段は、第15の手段における第2のビデオバスの外部処理ブロックの選択は、画像バスを選択する画像バス選択手段と、画像バス選択手段に入力されるセレクト信号に基づいて前記画像バス選択手段内で画像信号、各種コントロール信号及びその系のクロックを選択する信号選択手段とによって行われるようにした。

【0023】第17の手段は、第15の手段において、外部インターフェイス部に少なくとも2つの外部ユニットを接続し、当該外部ユニットはユニット選択手段によって入出力の制御が行われるようにした。

【0024】

【作用】第1の手段によれば、制御手段によって決められた順序以外の任意の処理順序および処理回数で画像処理を行うことができる。これによって入力された画像に対して最適な画像処理を行うことができる。また、各種の画像処理を1つの画像処理構成で実行できる。

【0025】第2の手段によれば、入力用セクタと出力用セクタの選択順序を変えることによって処理順序を任意に、かつ、簡単に変更することができる。

【0026】第3の手段によれば、変倍部で2度処理させるので、記憶部で回転させることも相俟って主走査

8

方向及び副走査方向の両方向で変倍することができる。

【0027】第4の手段によれば、印字部で2度処理させるので、記憶部で回転させることも相俟って方向の異なる文字を異なる個所に印刷することができる。

【0028】第5の手段によれば、フィルタ部で2度処理させるので、異なるフィルタ処理が1つの画像に対して重ねて行われることになり、あらかじめ設定されている以上のフィルタ特性を発揮できる。

【0029】第6の手段によれば、変倍部で2度変倍を行うので、変倍部に設定された変倍率以上の変倍を実行できる。

【0030】第7の手段によれば、編集部で2度編集を行うので、あらかじめ編集部に設定されている以外の編集も可能になる。

【0031】第8の手段によれば、記憶部における処理の前に階調処理を行うことで、スクリーン角の変更が可能になる。

【0032】第9の手段によれば、階調処理が、編集処理、印字処理後の画像データを記憶部で一時保存した後行われるので、メモリ圧縮後の画像データを位相データの崩れが生じることはない。

【0033】第10の手段によれば、階調処理が、 γ 変換後のデータを記憶部で一旦保存した後行われるので、メモリ圧縮後の画像データと位相データの崩れが生じることはない。

【0034】第11の手段によれば、外部装置からの画像データが、外部インターフェイスを利用して、階調処理部を経由して出力するので、外部装置は階調処理機能にアクセスすることができる。

【0035】第12の手段によれば、外部インタフェースを利用して外部装置からの画像データが、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部を経由して出力されるので、外部装置はフィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部へアクセスすることができる。

【0036】第13の手段によれば、印字部の出力データは、編集部、記憶部を経由するので、文字合成後の画像データを加工することができる。

【0037】第14の手段によれば、外部インタフェース部からの画像データは、記憶部を経由するので、外部装置の画像データを電子ソートすることができる。

【0038】第15の手段によれば、第2のビデオバスにおいて内部画像処理部から入力された画像信号を外部記憶部、外部インターフェイス及び出力部のいずれかに任意に送ることが可能であるとともに、外部記憶部、外部インターフェイス及び出力部への画像バスを任意に選択することができ、これによって画像処理装置の読取及び書込の資源を有効に活用できる。

【0039】第16の手段によれば、他の画像処理装置とのインターフェイスに必要な画像データ、制御信号及

9

びクロックを一まとまりにして選択することができ、これによって他の画像処理装置との並行動作画像処理装置容易に行える。

【0040】第17の手段によれば、入力用の外部ユニット及び出力用の外部ユニットを独立に接続することができ、これによって2つの外部ユニット間のデータ転送を画像処理装置内部の処理機能とは独立に制御することができる。

【0041】

【実施例】以下、図面を参照し、本発明の実施例について説明する。

〔第1実施例〕まず、第1の実施例に係るデジタル複写機は、図1に示すように画像処理部1と、スキャナ部2とプロット部3と、セレクト制御部4とメイン制御部5とからなり、画像処理部1は、シェーディング部6、フィルタ部7、変倍部8、 γ 変換部9、階調処理部10、編集部11、記憶部12、外部インターフェース部13、及び印字部14を備え、各処理部ごとに所定の処理が実行される。

【0042】〈シェーディング部〉シェーディング（補正）部6は、照明ムラ、CCDの画素毎の感度ムラなどの原因で様な濃度の原稿を読み取ったにもかかわらず出力がばらつくのを防ぐために、様な濃度の白基準を原稿スキャン前に読み、このデータを画素別にメモリに記憶し、原稿スキャン時に出力値を画素毎に記憶データをもとに補正する。

〈フィルタ〉図2に示すフィルタ（処理）部7では、強調補正、平滑化補正及び領域分離が行なわれ、フィルタ部7への入力画像データは図2にも示すように8ビットである。この画像データはフィルタブロック15及び領域分離ブロック16の両方に入る。フィルタブロック15には強調補正部17と平滑化補正部18でそれぞれ強調補正と平滑化補正とが行なわれる。すなわち、強調補正部17では、注目画素を強調するフィルタで処理され、平滑化補正部18ではフラットな特性を有するフィルタが用いられる。領域分離ブロック16では、画像データから強調が必要な領域と平滑化が必要な領域の分離を行ない、その結果を画素選択部19に出力する。画素選択部19では、領域分離ブロック16から入力された情報にしたがって、画素毎にフィルターを選択して画像データを出力する。

【0043】ここで、図3にフィルタ部7での処理内容を示す。まず、図1に示すシェーディング部1からの画像データCKD〔7:0〕がスキャナ補正されて画像データCKG〔7:0〕となり、更にこの画像データCKG〔7:0〕を副走査方向に1～6ライン遅延して画像データF1、F2およびF2D～F6Dが生成され、図3に示すフィルタ部7に入力する。

【0044】5×5マトリクスデータ生成部70は画像データCKG〔7:0〕を副走査方向に2～6ライン、

10

主走査方向に55画素遅延した信号F2D～F6Dが入力すると、この入力データから5×5マトリクスデータを生成してフィルタブロック71に出力する。なお、この5×5マトリクスデータは実際には、フィルタ係数が左右対称であることを考慮して図4に示すように3×5である。

【0045】フィルタブロック71内のフレア補正量算出部711は、図5に示すように5×5画素の領域内の値T未満の値を有する画素レベルを積算し、その画素数Nで平均化し、その値を注目画素Gにおけるフレア補正量RDG〔7:0〕と定義する。MTF補正部712はフィルタ係数をMTF補正項とオリジナル項に分割し、5×5画素の領域内の中心に位置する注目画素に対し、図6に示すようにMTF補正項に対してMGC〔1:0〕で示される倍率を乗算し、この乗算結果とオリジナル項を加算する（＝MDG〔7:0〕）。このMTF補正用フィルタ係数は例えば図7に示すように構成される。

【0046】フレア除去部713は、 $EDG〔7:0〕 = MDG〔7:0〕 - RDG〔7:0〕$

に示すように文字モードのときにはMTF補正值MDGからフレア補正量RDGを減じることによりフレア除去を行い、鉛筆モードのときには、 $EDG〔7:0〕 = MDG〔7:0〕$ に示すようにフレア除去は行わない。

【0047】平滑化処理部714は例えば図8に示すような弱強調並びに特定周波数領域においてフラットな特性を有するフィルタを用いて平滑化処理を行う。この平滑化処理結果SDGとフレア除去部713の出力EDGは画素選択部72により選択され、フィルタ処理された信号SKD〔7:0〕として出力される。

【0048】3×3ラプラシアン処理部73はスキャナ補正された画像データCKG〔7:0〕と、このCKG〔7:0〕を副走査方向に1および2ライン遅延したデータF1〔7:0〕、F2〔7:0〕を入力として、図9に示すような係数のラプラシアンフィルタにより符号付き11ビットデータを出力する。

【0049】エッジ分離ブロック74はこの3×3ラプラシアン処理部73の符号付き出力の絶対値を2値化処理し、エッジ候補を抽出した後、図10に示すように2×2の膨張処理によりエッジ画素EDを決定し、領域判定部75に出力する。なお、膨張により決定した結果は次のエッジ分離の膨張データとして使用せず、膨張処理における注目画素は図10において右下である。また、2値化処理では閾値TFE〔7:0〕以上の値をエッジ候補とする。

【0050】白地分離ブロック76はまず、2値化に先立ちオリジナルデータにラプラシアン処理部73の出力を加算し、MTF補正を行う。以下、白地分離アルゴリ

11

ズムの概略を説明する。まず、MTF補正部761では、オリジナルデータのMTF補正を行う。この場合、補正項の強度倍率を可変にし、ラプシアン出力をSLAP〔2:0〕倍した後、オリジナルデータに加える。2値化部762では、補正出力が閾値TFW〔7:0〕より白側（TFWより小さい）の画素を白画素として検出する。白地候補検出部763では、図11に示すように5×5のパターンマッチングを行い、2×5または5×2の領域が全て白画素であるパターンを検出する。ブロック化部764、膨張部765では、図12に示すように4×1画素を単位とするブロック化を行い、ブロック内に1画素以上の白画素が存在するとき注目ブロックを白地ブロックとし、副走査方向の上下に1ブロックずつ膨張させる。ブロック補正部766では、図13に示すように21×1のブロック（1ブロックは4×1画素）に対して、この中の少なくとも1以上の白地ブロックが存在するとき中央の注目ブロックを白地ブロックとする（=MD）。領域判定部75に図14に示すようにエッジ分離結果EDと白地分離結果に基づいて文字領域と絵柄領域に分離する。画素選択部72に図15に示すように鉛筆モード、自動モード、写真モードと領域判定部75の判定信号RMSに基づいて、フィルタブロック71からのMTF補正信号EDGまたは平滑化処理信号SDGを選択する。

【0051】〈変倍部〉変倍部8では、3次関数コンボリューション法による補間で25%～512%（1%きざみ）の主走査変倍を行なう。拡大縮小の選択は信号kakdiにて行ない、実際の変倍動作のコントロールは512×4ビットの内部RAMに書き込まれた変倍制御データによって行なわれる。変倍動作の他に主走査方向30への画像シフトが行なえる。

【0052】図16は変倍部8のブロック図である。変倍部8は4つのフリップフロップ（FF）42a、42b、42c、42dと、3つのセクタ（SEL）43a、43b、43cと、補間演算部44とからなる。入力画像データは8ビット、出力画像データも8ビットである。FF2（42b）のQ端子から出力されるBOUT<7:0>はFIFOへの出力データ、FF3（42c）のD端子に入力されるBIN<7:0>はFIFOからの入力データ、SMPL<2:0>は内部RAMからの再サンプリング位置データを表している。FF1（42a）、FF4（42d）はen端子付き、FF2（42b）、FF3（42c）は通常の8ビットのフリップフロップである。

【0053】SEL1～3（43a、43b、43c）は8ビットのセクタである。補間演算部44は8ビット多値データの補間演算回路を表している。BOU、BINには、図17に示すように5k×8ビットの内蔵ラインメモリ42、43が2本並列についており、ライン毎にトグル動作している。ren、wenは、図18

12

に示すように変倍コントロールブロック45内部のRAM45aの変倍制御データによってH/Lをコントロールされている。

【0054】次に等倍、縮小、拡大の各々の場合について動作を説明する。図19に示すように等倍時はkakdi=Lとなり、入力画像データはFF1（42a）によって取り込まれ、補間演算部44を通り、BOUからFIFOに書き込まれる。このデータは次ラインで読み出されBINよりFF3とFF4を通して出力画像データとして出力される。この時wen、renは次図のようにLとなっているので速度変換は行なわれず等倍動作をする。

【0055】図20に示すように縮小時はkakdi=Lとなるため入力画像データはFF1（42a）によって取り込まれ、補間演算部44に送られて3次関数コンボリューション法によって補間演算が行なわれる。補間を行なうときのサンプリング位置はRAM45aに予め書き込まれた変倍制御データを読み出すことで得る。補間が行なわれたデータはFF2（42b）でwenのコントロールによって間引かれてBOU<7:0>からFIFOに書き込まれる。書き込まれたデータはBIN<7:0>からREN=Lの等速で読み出され、FF3（42c）とFF4（42d）を通して出力画像データとして出力される。

【0056】図21に示す通り、拡大時はkakdi=Hとなるため入力画像データはFF1（42a）によって取り込まれ、wen=Lなので等速でFF2（42b）を通りBOU<7:0>からFIFOに書き込まれ、次ラインでBIN<7:0>よりデータは読み出される。このときren信号のコントロールによって読み出しが制御されて速度変換が行なわれる。BOU<7:0>は補間演算部44に送られて3次関数コンボリューション法によって補間演算が行なわれる。補間を行なうときのサンプリング位置データはRAM45aを読み出すことで得られる。読み出しを停止されたデータに対してサンプリング位置を変化させて複数回補間を行なうことで拡大処理を行なう。補間が行なわれたデータはFF4（42d）を通して出力される。

【0057】〈γ変換部〉γ変換部9では、原稿濃度に対して、どのような濃度特性のコピー出力を得るかを操作パネルの濃度キー（1から7まで）に対応させて決め、それを実現するようにデータを関数変換する。このγ変換部9では、イメージスキャナの入力特性とプリンタ部の出力特性をマッチングさせる機能と、濃度キーに応じて画像濃度を変化させる機能を持つ。

【0058】この場合、文字原稿については、文字以外の部分は白地であるので、文字部分を均一に強調するのは大事なことである。写真原稿については、写真を豊富な階調で再現するのは重要なことである。そこで、この文字と写真の特徴を考慮して、原稿とコピーの濃度図

13

22に示すカーブのような関係になっている。また、図23は γ 変換部9のブロック図である。この γ 変換部9では、原稿の種類に対応して、文字モード、写真モード、文字／写真モード、鉛筆モードという4つのモードに分かれて、ノッチ設定値(1から7まで)に対応する各々の原稿／コピーのデータを作って、ROMに保存してある。コピーするときに、モードとノッチの設定値によって、マルチプレクサ49を介して内部RAM(288バイト)50の0～255番地に予めデータをダウンロードし、通常動作中は入力画像をRAM50のアドレスとし、アドレスに対して出力されたデータを γ 変換後のデータとして取り出す。

【0059】〈階調処理部〉階調処理部10の構成は図24のブロック図に示すようになっている。すなわち、階調処理部10は、多値処理部20、誤差拡散処理部21、多値ディザ処理部22及び2値化処理部23とからなり、セクタ24でこれらの処理を選択する。多値処理部20では、画像データそのものの処理は行わず、近傍画素の大小関係によって処理対象画素の位相を決定する。その場合、左隣画素と右隣画素の濃度レベルを比較し、同レベルであれば対象画素の位相を中央位相とし、レベル差があれば、より黒い側に位相を寄せる処理を行う。

【0060】誤差拡散処理21で行なう誤差拡散処理は、モアレ除去を目的とした処理で、量子化誤差を周辺画素に分配し、全体としての誤差を最小にしようとするものである。この実施例での量子化レベルは、一旦8ビット(256値)に量子化された信号を誤差拡散部で9値または2値に再量子化し、その際の量子化誤差を図25のような分配比で分配する。

【0061】多値ディザ処理部22で行なう処理は、中間調を表現するための処理で、複数画素を単位として、その中の黒画素の面積比で中間調レベルを表現する方法である。この場合、1画素のプリンタの階調数が複数階調ある場合、それと組み合わせることで、階調表現単位を小さくでき、解像力を保ちながら多くの階調表現が可能になる。すなわち、1画素のプリンタの階調数が16値であれば、4×4画素で256階調表現が可能となる。多値ディザ処理は、4×4内の位置に依存して再量子化方法が変わるが、位相も同様に位置に依存する。

【0062】2値化処理部23は、FAXなどで画像信号を2値／1画素として取り扱うことがあるため、2値化処理が必要となることから設けられている。

【0063】セクタ部24は、多値処理部20、誤差拡散処理部21、多値ディザ処理部22及び2値化処理部23から出力された8ビット画像信号と2ビット位相信号のうち、操作パネルで指定された文字モード、文／写真モード、写真モード、またはFAX送信モードなどの画像モードに対応して、出力を選択する。

【0064】これは、例えば以下になる。

14

文字モード — 多値化処理
文／写真モード — 誤差拡散処理
写真モード — 多値ディザ処理
FAXモード — 2値化処理

【0065】〈編集部〉編集部11では、次のような動作が行なわれる。すなわち、図26に示すように、編集部11への入力画像信号は10ビットであり、このうち8ビットが階調データで256階調を表現できる。残り2ビットは位相データである。

【0066】この編集部11では、まず、ミラーリング処理部25で画像を鏡像化する。実際の動作としては、1ライン毎に画像信号をラインメモリに書き込み、読み出す際に、ラインメモリへの書き込みアドレスと読み出しアドレスを制御することにより、画像データをラインメモリに書き込んだアドレス順とは逆の順序に読み出して実現する。この動作は特開平5-268458号の「画像データ変換方法及び装置」などの公報で公知であるので詳細な説明は省略する。

【0067】ミラーリング動作は階調データだけではなく位相データに関しても行うため、ラインメモリの容量としては、

(1ラインの画素数) × (10ビット)

のものが必要となる。

【0068】ただし位相データに関してはミラーリングを行うだけではなく位相それ自体も変換する必要がある。ミラーリングにより画像の左右が逆になったため左位相のものは右位相に、右位相のものは左位相にというように行う。中位相は変換する必要はない。図27はこのミラーリング処理の実行例であり、(a)に示す原稿画像を(b)に示すように鏡像化する。

【0069】ミラーリング処理の選択は、信号選択のためのスイッチ26によって行われ、制御部からの指示によりミラーリング処理部25で実施したミラーリング画像と、この部分を通らずにミラーリングされていない画像とを選択し、後段へ出力する。スイッチ26での選択はミラーリングON/OFF信号によって行われる。すなわち、「ミラーリングON/OFF信号」がONの時、スイッチはポジションP1の方に倒れることによりミラーリング画像を選択し、OFFの時ポジションP2の方に倒れることにより非ミラーリング画像を選択する。

【0070】このスイッチ26の後段には、斜体処理部27が設けられ、画像を斜体化(変形)することができるようになっている。実際の動作としては、1ライン毎に画像信号をラインメモリに書き込み読み出す際に、ラインメモリへの書き込みアドレスと読み出しアドレスを制御することにより、画像データをラインメモリに書き込んだアドレスとは異なるアドレスから読み出すことで実現する。この動作は特開昭63-199568号の「画像処理装置」などの公報で公知であるので詳細な説

15

明は省略する。

【0071】斜体動作は階調データだけではなく位相データに関しても行うため、ラインメモリの容量としては、

$$(1 \text{ ラインの画素数}) \times (10 \text{ ビット})$$

のものが必要となる。使用するメモリによっては前述の公知資料内の実施例のように2本必要となることもある。図28は、斜体処理の実行例であり、(a)に示す原稿画像を(b)に示すように斜体化する。この斜体化の角度は、制御部からの斜体角度信号により設定され、斜体処理部27はこの斜体角度信号に基づいて斜体動作を実行する。

【0072】〈記憶部〉記憶部12は、大容量ページメモリを備え、画像データをメモリに記憶させることによって、電子ソータ、リテンション(1スキャン多数枚コピー)、画像回転等の機能を実現させている。以下に画

$$\begin{aligned} &1 \text{ バイト} \times 16 = 16 \text{ バイト (符号化前)} \\ &\rightarrow \phi_{ij} (2 \text{ ビット} \times 16) + L_a (1 \text{ バイト}) + L_d (1 \text{ バイト}) \\ &= 6 \text{ バイト (符号化後)} \end{aligned}$$

となる。

【0074】記憶部12の内部構成は図32のブロック図に示すようになっている。各処理部処理された画像データはメモリ48に入力される。この画像データは階調処理前では8ビット、階調処理後は10ビットである。画像データは、4ラインFIFOメモリ(28)で4ライン分たくわえられる。記憶部12は少ないメモリ量で機能を実現するため、圧縮部29で画像データの圧縮を行なう。圧縮方式は、上述のGBC固定長符号化方式によって行なわれる。圧縮されたデータはメモリ48に保持され制御部30からの命令でアドレス制御部31からアドレスが与えられ、回転等の編集が行なわれる。編集後、圧縮されたデータは伸張部32で復号化され8ビット画像データとして出力される。

【0075】階調処理後の画像データは8ビット+位相情報2ビットであるが、その位相情報2ビットは画像データと同様に2ビット4ラインFIFOメモリ33に蓄えられ、圧縮部29及び伸張部32を通らず直接メモリ48に入出力される。

【0076】記憶部12では、リテンション、画像回転、INTO 1機能、イメージリビート、2値化簡易ソート及び画像合成の各機能を有する。ここで、リテンションとは、1スキャンでメモリ48に画像を蓄え、その画像を繰り返し読み出すことで原稿スキャンすることなく複数枚画像出力を行なえる機能をいう。画像回転とは、画像を回転させて出力するもので、回転角度は、0°、90°、180°、270°から選択される。INTO 1機能とは、複数の原稿をスキャンしてあらかじめ決められた縮小率で縮小し、1枚のコピーにまとめて出力する機能である。また、イメージリビートとは、メモリ48に格納された画像データの指定エリアを複数回

16

像圧縮の方法と記憶部の内部構成、及び主な応用機能について説明する。

【0073】記憶部12では画像圧縮を行う。画像圧縮方式としては、GBC固定長符号化方式が使用される。GBC固定長符号化方式は、図29に示すように画像をブロック毎に分解して、ブロック内の1バイトの濃度値 L_{ij} を図30に示すアルゴリズムで平均値 L_a (1バイト)、階調幅指標 L_d (1バイト)、画素ごとの符号 ϕ_{ij} (2ビット×16)にデータ量の圧縮を行なうものである。この符号化方式により、図31に示すように画素1バイトの4×4画素ブロックのデータ量16バイトが6バイトにより、3/8のデータ量に圧縮が行なえる。画像データのほかに位相情報(2ビット)があるが、これは図32に示すように圧縮を行わず、すなわち圧縮部29を通らずにメモリ48に送られる。これを分かりやすく示すと、

20 読み出し、1枚コピーに出力する機能である。2値化簡易ソートとは、スキナ部2で読み込んだ多値画像データを2値に変換し、圧縮しないでそのままA4で8枚まで蓄積したあと、画像のソート、スタックを行なうものである。最後に、画像合成とは、メモリ48に格納されている画像データと新たにスキナ部2から読み込まれたデータを合成して出力する機能をいう。

【0077】〈外部インタフェース〉外部インタフェース部13は、この実施例に係るデジタル複写機の外部とのインタフェースであって、例えば、図33に示すようにFAX送受信部34のインタフェースとして機能する。FAX送受信部34は、画像データを通信用形式に変換して外部回線に送信し、また、外部からのデータを画像データに戻して本体に送り、記録出力する。この場合も、画像データが8ビットで、記録出力の位相データが2ビットである。全体の構造は、上記図33のようになっている。FAX送受信部34は、FAX画像処理部35、画像メモリ36、メモリ制御部37、ファクシミリ制御部38、画像圧縮伸張部39、モデム40及び網制御装置41からなり、シェーディング補正、γ補正、MTF補正などの補正処理をされたデータは、画像処理部35によってもっとも効率のよい方式により画像圧縮され、圧縮された画像情報に対応した画像データが、画像メモリ36に蓄積される。この画像メモリ36は、圧縮された状態の標準的な原稿の画情報を数10枚(例えば、20~60枚程度)程度に蓄積できる記憶容量を備えており、メモリ制御部38によって、その書き込み読み出し動作が制御される。また、画像メモリ36から読み出された画像データは、画像処理部35によって、元の画信号に復元されることができる。

【0078】ファクシミリ制御部38は、ファクシミリ

17

伝送のための伝送制御手順を実行するとともに、画像圧縮伸張部39、モデム40及び網制御装置41を制御して、画情報の送受信を実行する。また、このファクシミリ制御部38は、メモリ制御部37と制御情報をやり取りする。

【0079】画像圧縮伸張部39は、ファクシミリ伝送時の符号圧縮方式によって、送信する画像を圧縮するとともに、受信した画像を元の画信号に伸張するものであり、複数の符号圧縮方式による圧縮伸張処理を実行できる。

【0080】モデム40は、デジタルデータをアナログ回線を介して、伝送できる波形に、変調するとともに、受信信号を復調して、元のデジタルデータに復調するものであり、複数の変調方式の変復調処理を実行できる。たとえば、G1、G2、G3ファクシミリモードの各々の変復調処理を各々実現するためのユニットから構成されている。

【0081】網制御装置41は、このファクシミリ装置を伝送回線（この場合に、公衆電話回線網）に接続するためのものであり、自動発着信機能を備えている。

【0082】このように構成されたFAX送受信部34では、画情報の伝送を開始するときは、ファクシミリ制御部38がメモリ制御部37に指令して、画像メモリ36から蓄積している画情報を順次読み出させる。読み出された画情報は、FAX画像処理部35によって元の画信号に復元されるとともに、密度変換処理及び変倍処理がなされ、ファクシミリ制御部38に加えられる。ファクシミリ制御部38に加えられた画信号は、画像圧縮伸張部39によって符号圧縮され、モデム40によって変調された後に、網制御装置41を介して宛先へと送出される。そして、送信が完了した画情報は、画像メモリ36から削除される。

【0083】受信時には、受信画像は一旦画像メモリ36に蓄積され、その時に受信画像を記録出力可能であれば、1枚分の画像の受信を完了した時点で記録出力させる。また、複写動作時に発呼されて受信を開始したときには、画像メモリ36の使用率が所定値、例えば80%に達するまでは受信画像を画像メモリ36に蓄積し、画像メモリ36の使用率が80%に達した場合には、その時に実行している複写動作を強制的に中断し、受信画像を画像メモリ36から読み出して記録出力させる。このとき、画像メモリ36から読み出した受信画像は画像メモリ36から削除し、画像メモリ36の使用率が所定値、例えば10%まで低下した時点で中断していた複写動作を再開させ、その複写動作をすべて終了した時点で、残りの受信画像を記録出力させている。また、複写動作を中断した後に、再開できるように中断時における複写動作のための各種パラメータ、例えば、記録紙サイズ、複写置数、複写枚数、濃度等を内部的に退避させ、再開時には、その各種パラメータを内部的に復帰させて

18

いる。

【0084】〈印字部〉図34は印字部（文字合成部）14の構成を示すブロック図である。印字部14に入力される入力画像データは8ビットであり、2ビットの位相データは対象外で、そのまま通過する。合成される文字画像には結果的に位相データとして位相「中央」が付加される。

【0085】副走査アドレスカウンタC1は副走査有効期間信号（Gate）がアサート期間中のライン数（主走査有効期間信号Lsync）を計数して副走査方向の上位アドレスと下位アドレスを出力し、主走査アドレスカウンタC2は主走査有効期間信号Lsyncがアサート期間中の画素数（画素クロック）を計数して主走査方向の上位アドレスと下位アドレスを出力する。

【0086】メモリ制御部C3はテキストRAM（C4）の動作をコントロールし、また、テキストRAM（C4）は原稿上の位置に対して1対1に対応するエリアを有する。また、キャラクタジェネレータROM（C5）には予めASCIIコード順の各アドレスに文字のビットマップイメージが格納されている。

【0087】例えば図35（a）に示すような原稿画像に対して図35（b）に示すようにページ番号（-1-）の文字を合成する場合には、予めCPUがメモリ制御部C3を介してテキストRAM（C4）に対し、原稿画像データに対して合成すべき文字コード、例えば「2Dh」、「31h」、「2Dh」（「h」は16進数を表し、各コードは「-」、「1」、「-」をASCIIコードで示したもの）を図36（a）、（b）に示すように合成位置に対応するアドレスに格納する。また、他のアドレスにはスペースコード「20h」を格納する。

【0088】この状態で複写動作がスタートすると、メモリ制御部C3は主・副走査アドレスカウンタC1、C2の各上位アドレスに従って原稿画像の位置に対応する文字コードデータをテキストRAM（C4）から読み出すように制御する。テキストRAM（C4）から読み出された文字コードデータを上位アドレスとして、また、主・副走査アドレスカウンタC1、C2の各下位アドレスを下位アドレスとして当該ビットマップイメージがキャラクタジェネレータROM（C5）から読み出され、合成部C6により原稿画像に対して合成される。

【0089】合成部C6は例えば図37に示すように8ビット分のORゲート51により構成することができるが、ORゲート51の代わりに排他的論理和を用いることにより高濃度の原稿画像と文字画像を重畳して合成する場合に記録紙上で識別可能に合成することができる。

【0090】〈プロット部〉プロット部3は入力された8ビットの画像データと2ビットの位相データに基づいて画像を紙に印刷する。

〈操作部〉操作部は、上述した各処理部の処理順序及び処理回数をユーザの指定により任意に設定がされ、この

19

設定データをMAIN制御部に入力し、結果的にSELECTOR制御部を制御する。

【0091】〔全体的構成及び動作〕上述のように各部が構成された本発明の全体的な構成及び動作について、以下、詳細に説明する。図1に示した全体構成において、各処理部は画像データ8ビット、位相情報2ビットの計10ビットの画像信号が入出力が可能なインセクタ(IN SELECTOR)46aとアウトセクタ(OUT SELECTOR)46bとを図38に示すように持っていて、その両セクタ46a、46bは、10処理部数分用意されたイメージバス(IMAGE BUS)47のそれぞれに接続されていて、すべてのバスに画像信号の受け渡しが可能になっている。

【0092】スキャナ部2から読みとられた画像信号は10ビットはシェーディング部6に入り白基準により補正を受けた後、10本のイメージバス47に入る。画像信号はこのイメージバス47を(1)～(10)の順で通り各処理部6～14に送られ、最終的にプロット部3に入って印刷される。

【0093】すべてのインセクタ46a及びアウトセクタ46bはそれぞれセクタ制御部4からの制御を受けて動いている。このセクタ制御部4では、メイン制御部5で設定された処理順の情報を受けて、各処理部が持っているインセクタ46a、及びアウトセクタ46bに入出力に使用するイメージバス47を選択させるセクタ制御信号48を送る。

【0094】セクタ制御信号48を受けたインセクタ46aでは、イメージバス47の(1)ないし(10)から1本のバスを選択して、そのバスから画像信号を受け取る。つまり各処理部が何番目に画像信号を受け取るかはセクタ制御部4の制御で決定される。各処理部に入力された画像信号は処理された後、アウトセクタ46bで選択されたイメージバス47の(1)ないし(10)の1本に出力され次の処理部に渡される。

【0095】例えば編集部11での処理を3番目に行う場合は、セクタ制御部4からは編集部11のセクタに入力はイメージバス47の(3)を、出力は(4)を選択するよう制御信号が送られ処理の順序を制御することが可能となる。このような動作を行うことで、画像処理部1における各処理部の順番を自由に変わることが可能であり、その処理の並べ換えで多くの処理効果を実現できる。

【0096】本実施例においては、接続されている処理部がスキャナ部2及びプロット部3を含む11処理部あるので、イメージバス47は10本としてあるが、11本あってもよい(10ビット→1本)。つまり、本発明においては、

(接続処理部数-1) ≤ イメージバス数

であることが必須である。また、同一処理部を2度指定する場合には、バス使用回数がイメージバス数を越える

20

ことがあるため、自動的に記憶部が2度選択された処理部より前の順番に設定されて、その後、実行されるようになっている。また、同一処理部を3度以上指定する場合も同様である。図39(a)、(b)を用いて、操作部を説明する。操作部200には、スタートキー201、テンキー202、モードキー203、指示表示部(LCT等)204が設けられている。そして、モードキー203をオフしているときにはスキャナ部2、シェーディング部6、フィルタ部7、変倍部8、γ変換部9、階調処理部10、プロット部3の順に画像信号が受け渡されるように設定がされる(初期設定)。モードキー203をオンすると、スキャナ部204a、シェーディング部204b、フィルタ部204c、変倍部204d、γ変換部204e、階調処理部204f、編集部204g、記憶部204h、外部インターフェイス部204i、印字部204j、プロット部204kが指示表示部204に表示される。そして、ユーザが表示された処理部に触れると、その処理部の表示の脇に図39(a)に示すように番号が表示される。この番号は、その処理部にユーザが触れた順番を意味する。ある処理部が2度以上触れられたときには、処理部の脇に同図(b)に示すように処理部の脇に触れられた回数分の番号が表示される。設定が全て終了したならば、スタートキー201をオンすることにより、ユーザが設定した処理順序及び処理回数を、処理部の処理順序及び処理回数として設定し、処理動作を開始する。

【0097】また、この構成において、記憶部12内のメモリを利用することで各処理部での複数回の処理を行うこともできる画像処理装置の動作と構成について説明する。

【0098】記憶部12は、図32を参照して説明したように原画像の画像信号を圧縮して原画像一枚分のデータを蓄えるメモリ48を持っているため、全画像信号は一旦メモリ48に保管される。そのため10本のイメージバス47は一時的に空の状態になる。よって、記憶部12から出力される画像信号は、出力先のイメージバス47(1)ないし(10)の内から任意に選択することが可能である。つまり、ある処理部から出た画像信号は記憶部12を経てまた同じ処理部に帰り2度目の処理を行うことが可能になる。

【0099】この動作を図40、図41及び図42を参照して説明する。まず、図40に示すように編集部11で処理された画像信号は記憶部12に入力され、一旦、記憶部12のメモリ48に蓄えられる。画像信号が図41に示すように、一旦、記憶部12のメモリ48に蓄えられ、回転等の処理が行われている間、イメージバス47は画像信号が空になる。記憶部12から出た画像信号は、図42に示すように再び編集部11に入力されて、編集部11で編集処理され次の処理部に渡される。

【0100】このように記憶部12のメモリ48を利用

21

して処理部の処理順序を意図する画像処理に応じて変更すれば、種々の処理効果を得ることができる。これを以下に示す。

(1) 画像パス：変倍部→記憶部→変倍部

変倍部4で主走査方向の変倍処理を行った後、記憶部12によって画像の90度回転処理を行い2度目の変倍を行うことで2次元の変倍が可能となる。これまでは変倍部4では主走査方向でのみ変倍が可能であり、副走査方向の変倍はスキヤナの読み取り速度に依存していた。しかし、このように一旦記憶部12のメモリ48に前の工程で処理した内容、すなわち変倍した画像信号を記憶させることによって、副走査方向の変倍も可能となる。

【0101】

(2) 画像パス：印字部→記憶部→印字部

印字部14での処理を行った後、記憶部12で回転させた画像に再び印字処理を行うことで方向の異なる印字を異なった個所に印刷することが可能となる。

【0102】

(3) 画像パス：フィルタ部→記憶部→フィルタ部

フィルタ部7でフィルタ処理を行った画像を記憶部12で回転させ、再びフィルタ部7に戻してフィルタ処理することで1つのフィルタで最大4種類(0°、90°、180°、270°)のフィルタ特性を持つことができる。

【0103】(4) 画像パス：変倍部→記憶部→変倍部
変倍を2度行なうことで変倍率の限界をあげることが可能となる。例えば、変倍部8で400%の変倍を行い、これを記憶部12に記憶させ、さらに変倍部3に戻して400%の変倍を行えば、変倍(400%)×変倍(400%)=1600%などの超変倍が実現できる。

【0104】(5) 画像パス：編集部→記憶部→編集部
編集部11では斜体、ミラー、移動の編集が可能であるが、これらの編集を記憶部12を通して再編集することで、2度の編集部での処理が可能となり、設定されている処理以上の多彩な編集を行うことができる。

【0105】(6) 画像パス：編集部(斜体)→階調処理部→記憶部→編集部(斜体)
この操作を行なうことでスクリーン角を変更できる。すなわち、階調処理部10での多値ディザ処理ではN×Nのしきい値マトリックスと比較して、画素毎に量子化する。そのしきい値マトリックスはドットの配列を主走査方向に対してある角度の方向に集中させることができる。その角度をスクリーン角と呼ぶ。スクリーン角を変化させることで解像力、階調性が上がるために原画像の種類によって使い分けると効果がある。

【0106】上の順の処理を図43に示す。この処理では、初めに編集部11で主走査方向に対してα傾けて斜体化する。そして、その斜体化された画像に対してディザ処理を行ない、副走査方向に対してあるスクリーン角βをつける。その画像を再び主走査方向に対してα傾

22

斜させて斜体化し、画像を元の状態に戻してやる。この結果、スクリーン角は副走査方向に対してδに変化する。つまり、斜体の角度を変えれば異なるスクリーン角を作ることが可能となる。スクリーン角を変化させることができれば1つのしきい値マトリックスで複数のスクリーン角を持つという効果が生まれる。

【0107】(7) 画像パス：編集部(斜体)→変倍部→記憶部→変倍部→編集部(斜体)

この操作を行なうことで画像の任意角度回転が可能となる。その手順を以下に説明する。処理対象画像の基準より主走査方向にx画素、副走査方向にy画素離れた画像(x, y)に対して、任意角度をθの回転を行なう場合、

(a) $x' = x \cos \theta + y \sin \theta$, $y' = y$ とする。すなわち、主走査方向に、編集部11の斜体処理で $y \sin \theta$ 分シフトし、変倍部8で $x \cos \theta$ 倍の変倍を行なう。

【0108】(b) $x'' = -y'$, $y'' = x'$ とする。すなわち、記憶部12で90度回転を行なう。

【0109】

(c) $x''' = x'' 2 \sin \theta + y''$, $y''' = y''$ として(a)と同じ処理を行なう。

【0110】これらの(a)、(b)及び(c)の処理を行なうことで画像の任意回転が可能となる。

【0111】(8) 画像パス：シェーディング部→フィルタ部→変倍処理部→γ変換部→編集部→印字部→記憶部→階調処理部→外部インタフェース部→プロット部
シェーディング部6からの8ビット画像データは、まず、γ変換部9でγ変換される。γ変換が終わったデータは、編集部11で編集処理される。その次は、印字部14で必要な文字を生成する。この画像データは記憶部12に圧縮して一時保存してから、階調処理部10に入力される。そして、階調処理部10で8ビットの画像データに、2ビットの位相データが加えられて、外部インタフェース部13を介して外部に出力され、あるいは、プロット部3から出力される。

【0112】このようにして画像形成を行うと、編集処理、文字合成処理後の画像データは、記憶部で、一時保存してから、階調処理するので、メモリ圧縮後の画像データと位相データの崩れが発生しない。

【0113】(9) 画像パス：シェーディング部→フィルタ部→変倍処理部→γ変換部→記憶部→階調処理部→編集部→印字部→外部インターフェイス部→プロット部
シェーディング部6からの8ビット画像データは、まず、γ変換部9でγ変換される。γ変換が終わったデータは記憶部12で圧縮され、一時保存してから、階調処理部10で8ビットの画像データに、2ビットの位相データが加えられる。その次は、編集部11で編集処理される。また、印字部14で必要な文字を生成し、外部インタフェース13部あるいは、プロット部3に出力され

23

る。

【0114】このようにして画像形成を行うと、 γ 変換後のデータが記憶部で一旦保存されてから階調処理されるので、メモリ圧縮後の画像データと位相データの崩れが発生しない。

【0115】(10) 画像パス：シェーディング部→フィルタ部→変倍処理部→ γ 変換部→編集部→印字部→記憶部→外部インタフェース部→階調処理部→プロット部
外部装置からの8ビット画像データは、外部インタフェース部13を通して、シェーディング部6からの画像データと同じように、階調処理部10で、画像データと位相データの処理をしてから、プロット部3から出力される。

【0116】このようにして処理すると、外部インタフェース部を利用して、外部装置からの画像データが、階調処理部を経由して出力されるので、外部装置の階調処理機能へのアクセスが可能となる。

【0117】(11) 画像パス：シェーディング部→外部インタフェース部→フィルタ部→変倍処理部→ γ 変換部→編集部→印字部→記憶部→階調処理部→プロット部
外部装置からの8ビット画像データは、外部インタフェース部13を通して、シェーディング部6からの画像データと同じように、フィルタ部7、変倍処理部10、 γ 変換部9、編集部11、印字部、記憶部12、階調処理部10を経由して、プロット部3から出力される。

【0118】このようにして処理すると、外部インタフェース部を利用して、外部装置からの画像データが、フィルタ部7、変倍部8、 γ 変換部9、編集部11、印字部14、記憶部12、階調処理部10を経由して出力するので、外部装置のフィルタ部7、変倍部8、 γ 変換部9、編集部11、印字部14、記憶部12、階調処理部10へのアクセスが可能となる。

【0119】(12) 画像パス：シェーディング部→フィルタ部→変倍処理部→ γ 変換部→階調処理部→印字部→編集部→記憶部→外部インタフェース部→プロット部
シェーディング部6からの8ビット画像データは、 γ 変換部9、階調処理部10を経路してから、印字部14で指定の文字を生成する。この画像データに対して、編集部11で編集処理して、記憶部12で一旦保存する。そして、外部インタフェース部13あるいはプロット部3へ出力する。

【0120】(13) 画像パス：シェーディング部→フィルタ部→変倍処理部→ γ 変換部→階調処理部→編集部→印字部→外部インタフェース部→記憶部→プロット部
外部装置からの8ビット画像データは、外部インタフェース部13を通して、シェーディング部6の画像データと同じように、記憶部12で一旦保存されてプロット部から出力される。

【0121】【第2実施例】次に、図44を参照して第2の実施例の画像処理装置の画像パスについて説明す

24

る。なお、この実施例でも、前述の第1の実施例と同等と見なせる各部には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略した。図44(a)に示す画像パスでは、シェーディング補正部6からの画像データが、先ず、フィルタ処理部7、変倍処理部8を介して γ 変換部9に印加される。 γ 変換が終了したデータは階調処理部10により階調処理され、この階調処理で2値化される。

【0122】次いで、このデータはマルチプレクサ51、ORゲート52、マルチプレクサ53、54を介して直接プロット3に出力されるか、または操作部200の設定に応じて編集部11により中抜き等の編集処理を施されたり(マルチプレクサ51)、印字部14により文字が合成されたり(ORゲート52)、記憶部12により記憶された後(マルチプレクサ53)、プロット3に出力されたり、外部インタフェース部13を介して外部機器に出力される。

【0123】図44(b)に示す変形例における画像パスでは、同様にシェーディング補正部6からの画像データが、先ず、フィルタ処理部7、変倍処理部8を介して γ 変換部9に印加される。そして、 γ 変換が終了したデータは操作部200の設定に応じて編集部11により中抜き等の編集処理を施され(マルチプレクサ51)、次いで階調処理部10により階調処理される。次いで、同様にこのデータは直接プロット3に出力されるか、印字部14により文字が合成されたり、記憶部12により記憶された後、プロット3に出力されたり、外部インタフェース部13を介して外部機器に出力される。

【0124】図44(c)に示す他の変形例における画像パスでは、同様にシェーディング補正部6からの画像データが、先ず、フィルタ処理部7、変倍処理部8を介して γ 変換部9に印加される。そして、 γ 変換が終了したデータは編集処理の設定状態に応じてマルチプレクサ55を介して直接階調処理部10に進んだり、またはマルチプレクサ56、編集部11を介して階調処理部10に進む。例えば編集処理の設定が中抜きなどのように2値化データで処理する場合には、先に階調処理部10により処理(2値化処理)を行って次に編集処理を行い、他方、編集処理が全面斜体処理、ミラー処理のように8ビットで処理する場合には、先に編集処理を行って次に階調処理を行う。

【0125】この階調処理部10または編集部11からのデータは、同様に直接プロット3に出力されるか、または操作部200の設定に応じて編集部11により中抜き等の編集処理を施されたり、印字部14により文字が合成されたり、記憶部12により記憶された後、プロット3に出力されたり、外部インタフェース部13を介して外部機器に出力される。

【0126】【第3の実施例】引き続き、第3の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、前述の第1の実施例と同等な各部には同

25

一の参照符号を付し、重複する説明は、適宜省略する。

【0127】図45はこの実施例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。同図において、実施例に係る画像処理装置は、画像を読み込むスキャナ部（入力部）2と、入力画像に対して種々の補正を行う内部画像処理部100（以下、単に「画像処理部」と称する。）と、画像データの加工及び編集処理を行う編集部11と、スキャナ部と、編集部11及び画像処理部100を統合する第1のビデオバス101（図では「ビデオバス1」で示す。）と、画像処理部100に対する外部記憶部2と、他の画像処理ユニットとデータを送受する外部インターフェイス部13と、画像データを紙面に印刷するプロッタ部（出力部）3と、ビデオバス1の出力データ、記憶部12、外部インターフェイス部13及びプロッタ部3を統合する第2のビデオバス102（図では「ビデオバス2」で示す。）とから構成されている。

【0128】前記画像処理部100は照明系のムラを補正するシェーディング補正部6、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部7、主走査方向の画像信号サイズを変更する変倍部7及び多値処理、誤差拡散処理、多値ディザ処理、2値化処理の少なくとも1つを行う階調処理部10から構成される。

【0129】第1のビデオバス101の画像信号の流れは、必ずしもシーケンシャルではなく、各機能処理部を適宜その処理順序を入れ換えることも可能である。一般的な画像処理では、スキャナ部2において光学的に読み取られた画像信号に対し、シェーディング補正部6で照明系に対するシェーディング補正を行い、フィルタ部7において画像処理モードが“文字”モードのときには、光学系のMTF劣化を補正すべく強調処理を行い、“写真”モードのときはモアレ除去を行うべく平滑処理を行う。これらいずれかのフィルタ処理された画像信号に対し、拡大処理が指定されている場合、変倍部8において内挿補完による主走査方向の拡大処理を行う。縮小の場合は、同様に、変倍部8でのリサンプリングによる主走査方向の間引き処理を行う。その後、画質モードに対応して“文字”に対しては多値処理、“写真”に対しては多値ディザ処理等を階調処理部10において行う。これらは前述の第1の実施例と同様である。

【0130】これに対し、機能処理部の処理順序を変え、縮小モード時にフィルタ部7と変倍部8の処理順序を入れ換えるなどがある。あらかじめ縮小処理された画像信号に対し、フィルタ部7で強調処理を行う場合、通常よりも弱めのフィルタ係数でも同様の効果が得られ、逆にモアレが抑制されるので、高画質な画像が再生できる。これらの内部画像処理によって処理された画像信号は、第1のビデオバス101から第2のビデオバス102に伝達される。

【0131】図46に図45に図示した第2のビデオバス102の構成を示す。ここで示す画像処理部100は50

26

図45における第1のビデオバス101の出力端である。この第2のビデオバス102への画像入力、画像処理部100、記憶部12、外部インターフェイス部13からの各信号であり、第2のビデオバス102からの画像出力は、プロッタ部13、記憶部12、外部インターフェイス部13がそれぞれ実行することができ、各入出力端への画像信号を切り換えるために、第1ないし第3のセクタ103、104、105を個別に備えている。プロッタ3への出力を選択する第3のセクタ（図では「セクタ3で示す。」）105は、画像処理部100、記憶部12及び外部インターフェイス部13からの入力信号をセレクトする。記憶部12への出力を選択する第1のセクタ103（図では「セクタ1」で示す。）は、画像処理部100及び外部インターフェイス部13からの入力信号をセレクトする。これら第2のビデオバス102の画像信号のシーケンスは第1のビデオバス101のシーケンスとは全く独立に制御される。

【0132】図47に図46の各セクタの構成を示す。この構成は、記憶部12への画像出力を選択する第1のセクタ103の例である。この図では画像処理部100からの入力信号群をサフィックス1で示し、外部インターフェイス部13からの入力信号群をサフィックス2で示す。各信号群は画素クロックCK1もしくはCK2、画像信号IMG1もしくはIMG2、画像領域を規定する制御信号CNT1もしくはCNT2からなる。記憶部12への出力信号群、画素クロックCLK、画像信号IMAGE、制御信号CONTROLは、メモリ制御部5からの指示出力によってセレクト制御部4から出力されるセレクト信号SELによって切り換えられる。スキャナ2からの入力信号は、画素クロックCLK1、画像領域に関する制御信号CNT1で動作している。これに対し、第2のビデオバス102においては、全く別系統の画素クロック及び領域制御信号が選択可能となり、スキャナ2からの入力系とは独立した画像入力系を構成する。第2のビデオバス102により制御される出力系には、プロッタ3への出力系も含まれ、1つの画像処理装置において、画像入力系と画像出力系は独立した画素クロック及び画像領域信号によってそれぞれ制御できる。

【0133】図48に記憶部の一例を示す。記憶部12は大容量ページメモリを備え、画像データをメモリ12dに記憶させることによって電子ソート、リテンション、画像回転等の機能を実現させている。なお、リテンションとは1スキャン多数枚コピーのことである。以下、記憶部12の内部構造について説明する。

【0134】記憶部インターフェイス12aにおいて第2のビデオバス102から出力された画像信号を画素クロック及び画像領域制御信号とともに記憶部に取り込む。入力された画像信号は、入力バッファ12bで一旦データをバッファリングし、圧縮部12cにおいて画像

27

圧縮を行う。圧縮された画像データはメモリ12dに保持され、制御部12eからの命令でアドレス制御部12fからアドレスが与えられ、回転などの編集が行われる。編集後、圧縮された画像データは、伸張部12gにおいて復号化され、出力バッファ12hでバッファリングされた後、記憶部インターフェイス12aを介して第2のビデオバス102に画素クロック及び画像領域制御信号とともに送出される。

【0135】上記のような構成で、記憶部12はリテンション、画像回転、(INTO 1)機能、電子ソート10及び画像合成の各機能を有する。ここで、リテンションというのは前述したが、さらに詳しくは1回の画像入力でメモリにデータを蓄え、その画像を繰り返し読み出す機能のことである。画像回転は画像を回転させて出力する機能をいう。(INTO 1)機能は複数の原稿画像をあらかじめ設定された縮小率で縮小し、1枚のコピーにまとめて出力する機能である。電子ソートはメモリに複数原稿分の画像データを蓄積したあと、画像のソート、スタックを行う機能のことである。また、画像合成はメモリの格納されている画像データと新たに入力された画像データとを合成して出力する機能のことである。なお、ここでいう入力画像とは、必ずしもスキャン入力されたデータのみを指すものではなく、第2のビデオバス102を介して記憶部へ入力される画像データを指す。

【0136】外部インターフェイス部13は、図1にも示すようにこの実施例に係るデジタル複写機と外部とのインターフェイスであり、パーソナルコンピュータ、プリンタ、ファクシミリなどと接続され、セレクト制御部4によってメイン制御部5からの指示に従って接続する外部ユニットが選択される。図48にファクシミリ(FAX)送受信部のインターフェイスとして機能する場合の構成を示す。

【0137】FAX送受信部110は画像データを通信形式に変換して外部回線に送信し、また、外部からのデータを画像データに戻して外部インターフェイス部及び第2のビデオバス102を介してプロッタ部3で画像出力する。ファックス送受信部110は、ファックス画像処理部111、画像メモリ112、メモリ制御部113、ファクシミリ制御部114、画像圧縮伸張部115、モデム116及び網制御装置117からなる。このように構成されたファックス送受信部110では、画像情報の伝送を開始するとき、ファクシミリ制御部114がメモリ制御部113に指令し、画像メモリ112から蓄積している画像情報を順次読み出させる読み出させる。読み出された画像情報は、FAX画像処理部111によって符号圧縮され、モデム116によって変調された後に網制御装置117を介して宛て先へと送出される。そして、送信が完了した画像情報は画像メモリ112から削除される。

28

【0138】受信時には、受信画像は一旦画像メモリ112に蓄積され、そのときに受信画像を記録出力可能であれば、1枚分の画像の受信を完了した時点で記録出力される。また、複写動作時に発呼されて受信を開始したときには、画像メモリ112の使用率が所定値、例えば80%に達するまでは画像メモリ112に蓄積し、画像メモリ112の使用率画像読取装置80%に達した場合には、そのときに実行している複写動作を強制的に中断し、受信画像を画像メモリ112から読み出して記録出力させる。このとき、画像メモリ112から読み出した受信画像は画像メモリ112から削除し、画像メモリ112の使用率が所定値、例えば10%まで低下した時点で中断していた複写動作を再開させ、その複写動作を全て終了した時点で、残りの受信画像を記録出力させている。また、複写動作中断した後に再開できるように中断時における複写動作のための各種パラメータ、例えば、記録紙サイズ、複写置数、複写枚数、濃度等を内部的に退避させ、再開時には、その各種パラメータを内部に復帰させている。

【0139】図46の第2のビデオバス102の構成において、画像入力制御の概要を図50ないし図53に示す。図50は従来から利用されているシーケンシャルな各種資源の使用法を示す説明図で、スキャナ2から入力された画像データを画像処理部100で各種モードに対応する処理を施したあと、外部インターフェイス部13によって例えばファクシミリに転送する。ファクシミリ機能においては、読み取り画像の画像データを他のファクシミリ機器に送信する。一方、受信機能においては、他から送信された画像データを受信し、外部インターフェイス部13から画像読取装置に取り込み、これを記憶部12に転送する。記憶部12においては、例えば、電子ソートを行い、プロッタ部3に画像データを出力する。このとき画像処理部100から外部インターフェイス部13への画素クロック、外部インターフェイス部13から記憶部12への画素クロック、記憶部12からプロッタ部3への画素クロックはいずれも異なる画素クロックを取り得る。図51は読取部と書込部を並行に動作させる例である。スキャナ入力された画像データは、各種画像処理の後、記憶部12に格納する。例えば、記憶部12での(INTO 1)機能により大量の原稿を読み取る場合、画像処理装置全体としては、読取系のみが使用され、書込系は基本的に待機の状態にある。従来の画像処理装置では、装置の資源が有効に活用されなかったわけであるが、本実施例においては、このとき、プロッタ部3を外部インターフェイス部13を介して他の画像処理機器に開放する。例えばパーソナルコンピュータからのプリント出力を受け付け、読取系、書込系の並行同時動作が可能となる。

【0140】図52に読取部と書込部の並行動作の他の例を示す。この例では、スキャンされて一旦記憶部12

29

に蓄積された画像データに関し、例えば、記憶部12でのリテンション機能を使用する場合、大量の画像出力を行うようなとき、読取部は待機の状態にある。この例では、このような待機状態にあるときに読取部の資源を有効に活用するため、スキャナ部2を外部インターフェイス部13を介して他の画像処理機器に開放する。例えば、ファクシミリへの画像送信のために原稿読取を行う。このようにすることによっても読取系及び書込系の並行同時動作が可能となる。

【0141】図53に外部インターフェイス部13を複数の外部画像処理機器のための中継機能として使用する例を示す。外部インターフェイス部13への入力機器として例えばパーソナルコンピュータを、外部インターフェイス部13からの出力機器として例えば実施例に係る画像処理装置100が別に1台繋がっているものとする。読取系（スキャナ2）、書込系（プロッタ3）、記憶部12が通常の複写機能において全て使用されている場合、外部インターフェイス部13がパーソナルコンピュータからのプリントアウトを受け付けた場合、従来の画像再生装置であれば、パーソナルコンピュータからの出力を待機させるか、もしくは通常の複写動作を強制的に中断させ、パーソナルコンピュータからの出力を割り込ませる手段が講じられる。しかし、図53の構成の場合、待機も中断もなく、通常の複写動作をそのままにパーソナルコンピュータからの出力はもう1台の画像処理装置に迂回させて出力させることができる。

【0142】

【発明の効果】これまでの説明で明らかなように、本発明によれば、以下のような効果を奏する。

【0143】すなわち、デジタル画像信号に対して所定の処理を行なう複数の処理部によってその処理部に設定された個々の画像処理を行なう画像処理装置において、これらの処理順序を任意に設定する制御手段を備えた請求項1記載の発明によれば、決められた順序以外の任意の処理順序および任意の処理回数で処理することが可能となる。また、任意の順序および任意の処理回数で処理できることにより、入力された画像に対して最適な画像処理を行なうことが可能になる。さらに、任意の処理順序および任意の処理回数を設定できることにより、各種の画像処理を1つの画像処理構成で実行することが可能になる。

【0144】制御手段が、複数の処理部を接続し、画像信号の送受を行う複数のバスと、各バスから選択的に画像信号を各処理部に取り込むことが可能な入力用セクタと、各処理部からの画像信号出力先のバスを選択可能な出力用セクタと、これのセクタを切り換えていずれのセクタのバスを選択するかを制御するセクタ制御部とを含んで構成された請求項2記載の発明によれば、入力用セクタと出力用セクタの選択順序を変えることで、処理順序を任意に設定でき、請求項1記載の

30

発明と同様の効果を奏することができる。

【0145】デジタル画像信号に画像データと位相情報が含まれた請求項3記載の発明によれば、位相情報を含む画像信号に関しても処理手順の制約を受けることなく、任意の順序で処理を行うことができ、請求項1記載の発明と同様の効果を奏する。バス数と複数の処理部との関係が、 $(\text{接続処理部数} - 1) \leq \text{バス数}$ に設定された請求項4記載の発明によれば、同一処理部を2度指定したときにも対応でき、処理順序の変更に確実に対応することができる。

【0146】処理部が、画像信号に対して主走査方向に変倍処理を行なう変倍部と、画像信号を一旦保管し、所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、制御手段が、変倍部、記憶部、変倍部の順で処理する請求項5記載の発明によれば、変倍部で2度処理させるので、主走査、副走査の両方向に対して変倍が可能となる。

【0147】処理部が、画像信号に対してページ番号の合成を行なう印字部と、画像信号を一旦を保管し、所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、制御手段が、印字部、記憶部、印字部の順で処理する請求項6記載の発明によれば、印字部で2度処理させるので、方向の異なる印字を異なる場所に印刷することが可能になる。

【0148】処理部が、画像信号に対して、平滑および／または強調化処理を行なうフィルタ部と、画像信号を一旦保管し、所定の回転処理を行なう記憶部とを含み、制御手段が、フィルタ部、記憶部、フィルタ部の順で処理する請求項7記載の発明によれば、フィルタ部で2度処理させるので、あらかじめ設定されている以上のフィルタ特性を発揮させることが可能になる。

【0149】処理部が、画像信号に対して主走査方向に変倍処理を行なう変倍部と、画像信号を一旦を保管し、所定の処理を行なう記憶部とを含み、制御手段が、変倍部、記憶部、変倍部の順で処理する請求項8記載の発明によれば、変倍部で2度処理させるので、変倍部に設定された変倍率を越えて変倍させることが可能になる。処理部が、画像の鏡像化および／または斜体化を行なう編集部と、画像信号を一旦保管し、所定の処理を行なう記憶部とを含み、制御手段が、編集部、記憶部、編集部の順で処理する請求項9記載の発明によれば、編集部で2度処理させるので、あらかじめ編集部に設定されている処理以外の編集が可能となる。

【0150】処理部が、画像の鏡像化および／または斜体化を行なう編集部と、画像信号を一旦保管し、所定の処理を行なう記憶部と、画像に対して階調処理を行なう階調処理部とを含み、制御手段が、編集部、階調処理部、記憶部、編集部の順で処理する請求項10記載の発明によれば、請求項9記載の発明における記憶部の処理の前に、階調処理を行うことで階調処理部で用いられるスクリーン角を変えることが可能になる。

【0151】処理部が、照明系のムラを補正するシェー

31

ディング部と、画像信号の周波数特性を変換するフィルタ部と、主走査方向の変倍率を変倍する変倍部と、コピーのモード及びノッチの設定値に基づいて、所定の濃度のコピーを得るように入力画像データを変換処理する γ 変換部と、画像データを加工する編集部と、文字合成を行う印字部と、大量の画像データを蓄積する記憶部と、多値処理、誤差拡大処理、多値ディザ処理及び2値化処理の少なくとも1つの処理を行う階調処理部と、外部装置との送受信を行なう外部インタフェース部と、文字と画像を印刷するプロット部とを含み、制御手段が、シェーディング部、空間フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部、外部インタフェース部、及びプロット部の順に処理するように設定された請求項11記載の発明によれば、編集処理、印字処理後の画像データを記憶部で一時保存してから階調処理するので、メモリ圧縮後の画像データと位相データの崩れを生じさせることなく画像処理を行うことが可能になる。

【0152】請求項11記載の発明における制御手段の処理順序が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、記憶部、階調処理部、編集部、印字部、外部20インタフェース部、及びプロット部の順に処理するように設定された請求項12記載の発明によれば、 γ 変換後のデータを記憶部で一旦保存してから階調処理するので、メモリ圧縮後の画像データと位相データの崩れを生じさせることなく画像処理を行うことが可能になる。

【0153】請求項11記載の発明における制御手段の処理順序が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、外部インタフェース部、階調処理部、及びプロット部の順で処理するように設定された請求項13記載の発明によれば、外部イン20ターフェイスを利用して、外部装置からの画像データが、階調処理部を経由して出力するので、外部装置の階調処理機能へのアクセスが可能となる。

【0154】請求項11記載の発明における制御手段の処理順序が、シェーディング補正部、外部インタフェース部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部、及びプロット部の順で処理するように設定された請求項14記載の発明によれば、外部インタフェースを利用して外部装置からの画像データが、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、40記憶部、階調処理部を経由して出力されるので、外部装置のフィルタ部、変倍部、 γ 変換部、編集部、印字部、記憶部、階調処理部へのアクセスが可能となる。

【0155】請求項11記載の発明における制御手段の処理順序が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、階調処理部、印字部、編集部、記憶部、外部インタフェース装置、及びプロット部の順で処理するように設定された請求項15記載の発明によれば、印字部の出力データは、編集部、記憶部を経由するので、文字合成後の画像データを加工することが可能となる。

50

32

【0156】請求項11記載の発明における制御手段の処理順序が、シェーディング部、フィルタ部、変倍部、 γ 変換部、階調処理部、編集部、印字部、外部インタフェース部、記憶部、及びプロット部の順で処理するように設定された請求項16記載の発明によれば、外部インタフェース部からの画像データは、記憶部を経由するので、外部装置の画像データの電子ソートが可能となる。

【0157】入力部及び入力部から入力された画像信号に対して各種の画像処理を行う内部画像処理部を含む各種の内部処理部を統合する第1のビデオバスと、この第1のビデオバスに接続され、外部記憶部、外部インターフェイス部及び出力部を含む外部処理部を統合し、該外部処理部相互の画像バスを任意に選択可能な第2のビデオバスとを備えた請求項17記載の発明によれば、外部記憶部、外部インターフェイス部及び出力部への画像バスを任意に選択することができ、これによって画像処理装置の読み取り及び書き込み資源を有効に活用することができる。

【0158】第2のビデオバスの外部処理部の選択を、画像バスを選択する画像バス選択手段と、この画像バス選択手段に入力されるセレクト信号に基づいて前記画像バス選択手段内で画像信号、各種コントロール信号及びその系のクロックを選択する信号選択手段とによって行う請求項18記載の発明によれば、他の画像処理装置とのインターフェイスに必要な画像データ、制御信号及びクロックをひとまとまりにして選択することができ、これによって、他の画像処理装置との並行動作が容易に行える。

【0159】外部インターフェイス部には少なくとも2つの外部ユニットが接続され、当該外部ユニットはユニット選択手段によって入出力の制御が行われ請求項19記載の発明によれば、入力用の外部ユニット及び出力用の外部ユニットを独立に接続することができ、2つの外部ユニット間のデータ転送を画像処理装置内部の処理機能とは独立して制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図1の画像処理装置のフィルタ部の構成を示すブロック図である。

【図3】図2のフィルタ部の処理内容を示す説明図である。

【図4】図3の5×5マトリクスデータ生成部を詳細に示すブロック図である。

【図5】図3のフレア補正量算出部を詳細に示す説明図である。

【図6】図3のMTF補正部を詳細に示す説明図である。

【図7】図6のMTF補正部のフィルタ係数を示す説明図である。

33

【図8】図3の平滑化処理部のフィルタ係数を示す説明図である。

【図9】図3のラプラシアン処理部のフィルタ係数を示す説明図である。

【図10】図3のエッジ分離処理部の処理の処理を示す説明図である。

【図11】図3の白地候補検出部の検出用パターンを示す説明図である。

【図12】図3のブロック化部及び膨張部の処理を示す説明図である。

【図13】図3のブロック補正部の処理を示す説明図である。

【図14】図3の領域判定部の処理を示す説明図である。

【図15】図3の画素選択部の処理を示す説明図である。

【図16】図1の画像処理装置の変倍部を詳細に示すブロック図である。

【図17】図16の変倍部のラインメモリを示すブロック図である。

【図18】図16の変倍部の変倍コントロール処理部を示すブロック図である。

【図19】等倍時の主要信号を示すタイミングチャートである。

【図20】縮小時の主要信号を示すタイミングチャートである。

【図21】拡大時の主要信号を示すタイミングチャートである。

【図22】図1の γ 変換部の原稿／コピーの γ 変換テーブルの変換カーブを示す説明図である。

【図23】図1の γ 変換部の要部を示すブロック図である。

【図24】図1の階調処理部を詳細に示すブロック図である。

【図25】図24における誤差拡散処理を示す説明図である。

【図26】図1の編集部を詳細に示すブロック図である。

【図27】図26の編集部におけるミラーリング処理を示す説明図である。

【図28】図26の編集部における斜体処理を示す説明図である。

【図29】図1の記憶部に記憶するための画像圧縮方式を示す説明図である。

【図30】G B T C 固定長符号化方式のアルゴリズムを示す説明図である。

【図31】画像圧縮前後のデータ量を示す説明図である。

【図32】図1の記憶部を詳細に示すブロック図である。

34

【図33】図1の外部インタフェース部とFAX送受信部の詳細を示すブロック図である。

【図34】図1の印字（文字合成）部を詳細に示すブロック図である。

【図35】図34の合成部における合成処理を示す説明図である。

【図36】図34のテキストRAMに格納されるキャラクタデータを示す説明図である。

【図37】図34の合成部を詳細に示すブロック図である。

【図38】図1における各処理部接続されたセクタの詳細を示すブロック図である。

【図39】図1における操作部を示す正面図である。

【図40】図38におけるセクタの動作を示す説明図である。

【図41】図38におけるセクタの動作を示す説明図である。

【図42】図38におけるセクタの動作を示す説明図である。

【図43】斜体化された画像に対してスクリーン角を付与する画像処理の説明図である。

【図44】本発明の第2の実施例に係る画像処理装置の画像パスの具体例を示すブロック図である。

【図45】本発明の第3の実施例に係る画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図46】図45のビデオバス2の構成を示すブロック図である。

【図47】図46のセクタの構成を示すブロック図である。

【図48】図45の記憶部を詳細に示す図である。

【図49】図45の外部インターフェイス部とFAX送受信部の詳細を示すブロック図である。

【図50】ビデオバスのデータフローを示す説明図である。

【図51】ビデオバスの並行動作時のデータフローを示す説明図である。

【図52】ビデオバスの並行動作時のデータフローを示す説明図である。

【図53】ビデオバスの中継動作時のデータフローを示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 画像処理部
- 2 スキャナ部
- 3 プロット部
- 4 セクタ制御部
- 5 メイン制御部
- 6 シューディング部
- 7 フィルタ部
- 8 変倍部
- 9 γ 変換部

35

- 10 階調処理部
- 11 編集部
- 12 記憶部
- 12a 記憶部インターフェイス部
- 12b 入力バッファ
- 12c 圧縮部
- 12d メモリ
- 12e 制御部
- 12f アドレス制御部
- 12g 伸張部
- 12h 入力バッファ
- 13 外部インタフェース部
- 14 印字部
- 15 フィルタ処理ブロック
- 16 領域分離処理ブロック
- 17 強調補正部
- 18 平滑化補正部
- 19 画素選択部
- 20 多値処理部
- 21 誤差拡散処理部
- 22 多値ディザ処理部
- 23 2値化処理部
- 24 セレクタ
- 25 ミラーリング処理部
- 26 スイッチ
- 27 斜体処理部
- 28 1ラインFIFOメモリ
- 29 圧縮部
- 30 制御部
- 31 アドレス制御部
- 32 伸張部
- 33 4ラインFIFOメモリ

36

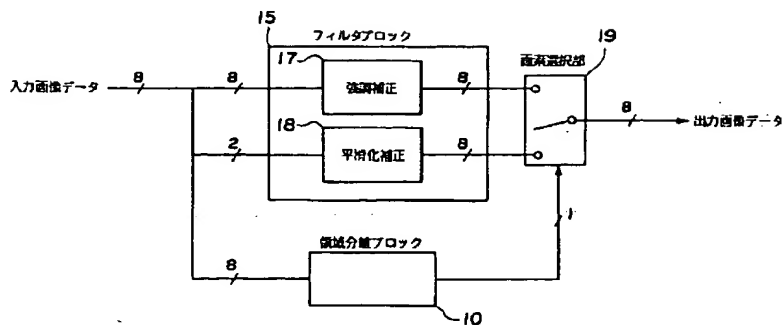
- 34 FAX送受信部
- 35 FAX画像処理部
- 36 画像メモリ
- 37 メモリ制御部
- 38 ファクシミリ制御部
- 39 画像圧縮伸張部
- 40 モデム
- 41 網制御装置
- 42, 43 ラインメモリ
- 10 44 補間演算部
- 45 変倍コントロールブロック
- 46a インセクタ
- 46b アウトセクタ
- 47 イメージバス
- 48 メモリ
- 49, 61, 62, 63, 64, 65, 66 マルチプレクサ
- 50 RAM
- 51 ORゲート
- 20 100 内部画像処理部
- 101 ビデオバス1
- 102 ビデオバス2
- 103, 104, 105 セレクタ
- 110 FAX送受信部
- 111 FAX画像処理部
- 112 画像メモリ
- 113 メモリ制御部
- 114 ファクシミリ制御部
- 115 画像圧縮伸張部
- 30 116 モデム
- 117 網制御装置
- 200 操作部

【図2】

【図9】

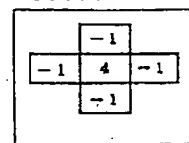
【図2】

フィルタ部



【図9】

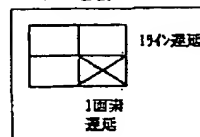
ラプラスアン



【図10】

【図10】

2×2遅延

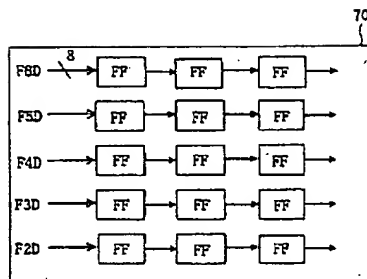


【図4】

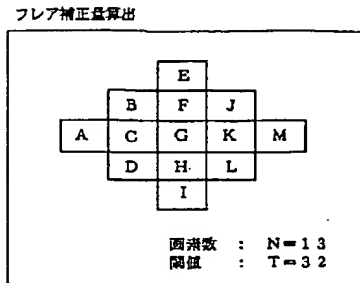
【図5】

【図6】

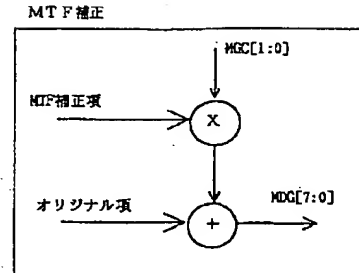
【図4】



【図5】



【図6】



【図11】

【図12】

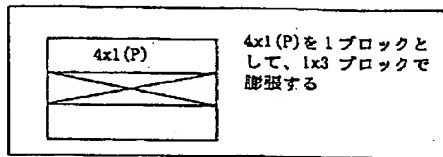
【図11】

白地検出パターン

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

(1&2&3&4&5&6&7&8&9&10) ||
 (5&7&8&9&10&11&12&13&14&15) ||
 (11&12&13&14&15&16&17&18&19&20) ||
 (16&17&18&19&20&21&22&23&24&25) ||
 (1&6&11&16&21&26&7&12&17&22) ||
 (2&7&12&17&22&3&8&13&18&23) ||
 (3&8&13&18&23&4&9&14&19&24) ||
 (4&9&14&19&24&5&10&15&20&25)

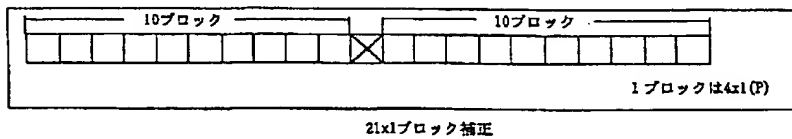
【図12】



1x3ブロック膨張

【図13】

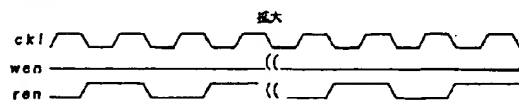
【図13】



【図21】

【図25】

【図21】



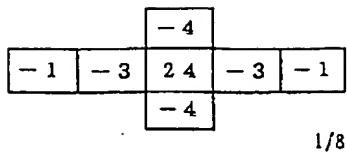
【図25】

	1	2	2	2	1
1	2	4	4	4	2
1	2	4	*		

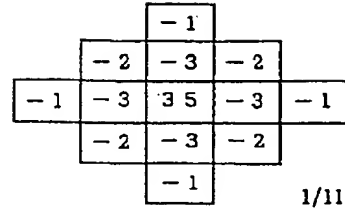
*:注目要素

【図7】

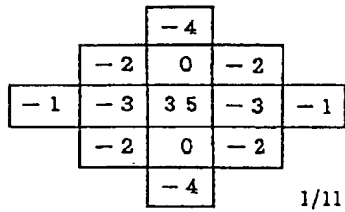
【図7】



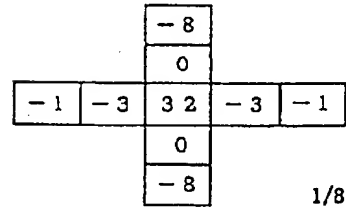
SMIF[3:0] = 0
(変倍率 25%~64%用)



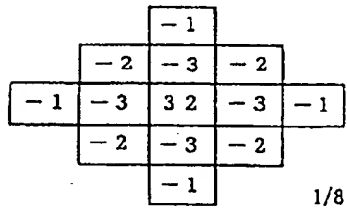
SMIF[3:0] = 1
(変倍率 65%~154%用)



SMIF[3:0] = 2
(変倍率 155%~256%用)



SMIF[3:0] = 3
(変倍率 257%~400%用)



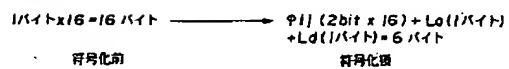
SMIF[3:0] = 4
(変倍率 65%~154%用)

MTF補正用フィルター係数

文字モードでは SMIF = 1 を、鉛筆モードでは SMIF = 4
を使用

【図31】

【図31】



【図8】

【図8】

1	2	2	2	1
1	4	4	4	1
2	4	8	4	2
1	4	4	4	1
1	2	2	2	1

SSMT[3:0] = 0 1/64

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

SSMT[3:0] = 1 1/1

1	-2	-6	-2	1
-2	4	12	4	-2
-6	12	36	12	-6
-2	4	12	12	-6
1	-2	-6	-2	1

SSMT[3:0] = 2 1/64

1	-1	-4	-1	1
-1	4	10	4	-1
-4	10	28	10	-4
-1	4	10	4	-1
1	-1	-4	-1	1

SSMT[3:0] = 3 1/64

1	0	-2	0	1
0	4	8	4	0
-2	8	20	8	-2
0	4	8	4	0
1	0	-2	0	1

SSMT[3:0] = 4 1/64

-1	0	2	0	-1
0	-3	2	-3	0
2	2	16	2	2
0	-3	2	-3	0
-1	0	2	0	-1

SSMT[3:0] = 5 1/16

0	0	0	0	0
-1	2	6	2	-1
-6	12	36	12	-6
-1	2	6	2	-1
0	0	0	0	0

SSMT[3:0] = 6 1/64
(変倍率 64%以下用)

-2	4	8	4	-2
0	0	0	0	0
-4	8	32	8	-4
0	0	0	0	0
-2	4	8	4	-2

SSMT[3:0] = 7 1/64
(変倍率 155%以上用)

平滑用フィルター係数

【図14】

【図14】

領域判定

白地分離結果	エッジ分離結果	領域判定結果
白地 (WD = 1)	エッジ (ED = 1)	文字領域 (RMS = 0)
	非エッジ (ED = 0)	絵柄領域 (RMS = 1)
非白地 (WD = 0)		

【図15】

【図22】

【図15】

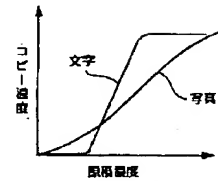
画素選択

処理モード	(設定コメント)		出力信号(SKD)	
	MOJ	PIC	RMS = 0	RMS = 1
鉛筆モード	0	0	EDG[7:0]	
自動モード	1	1	EDG[7:0]	SDG[7:0]
写真モード	0	1	SDG[7:0]	

EDG:MTF補正
信号
SDG:平滑化処
理信号

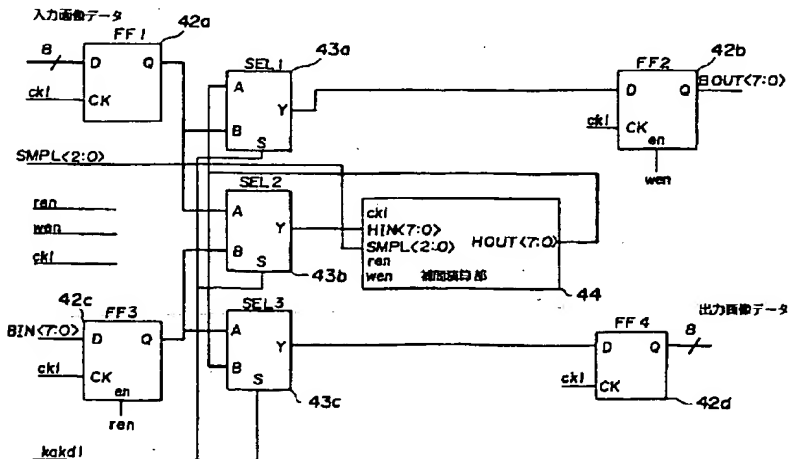
【図22】

原稿/コピーの7変換カーブ



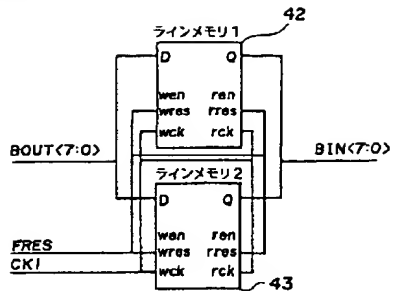
【図16】

【図16】



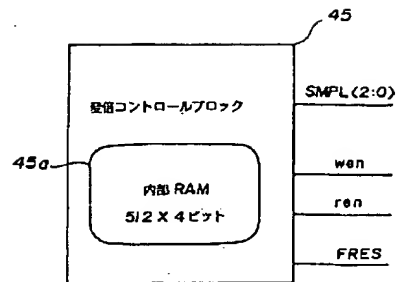
【図17】

【図17】



【図18】

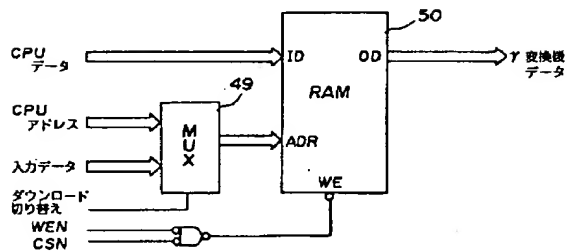
【図18】



【図23】

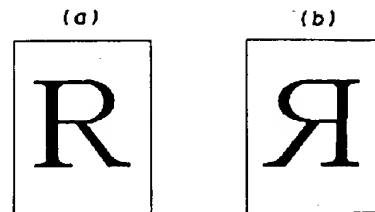
【図23】

内部ブロック図



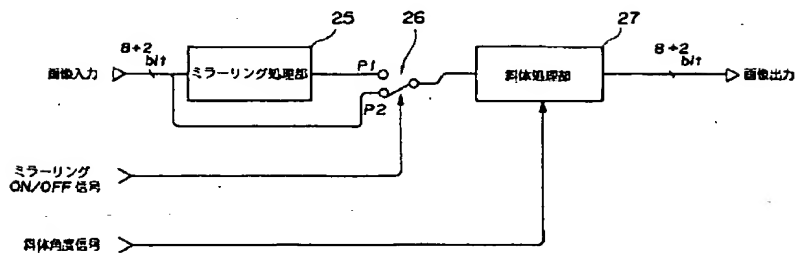
【図27】

【図27】



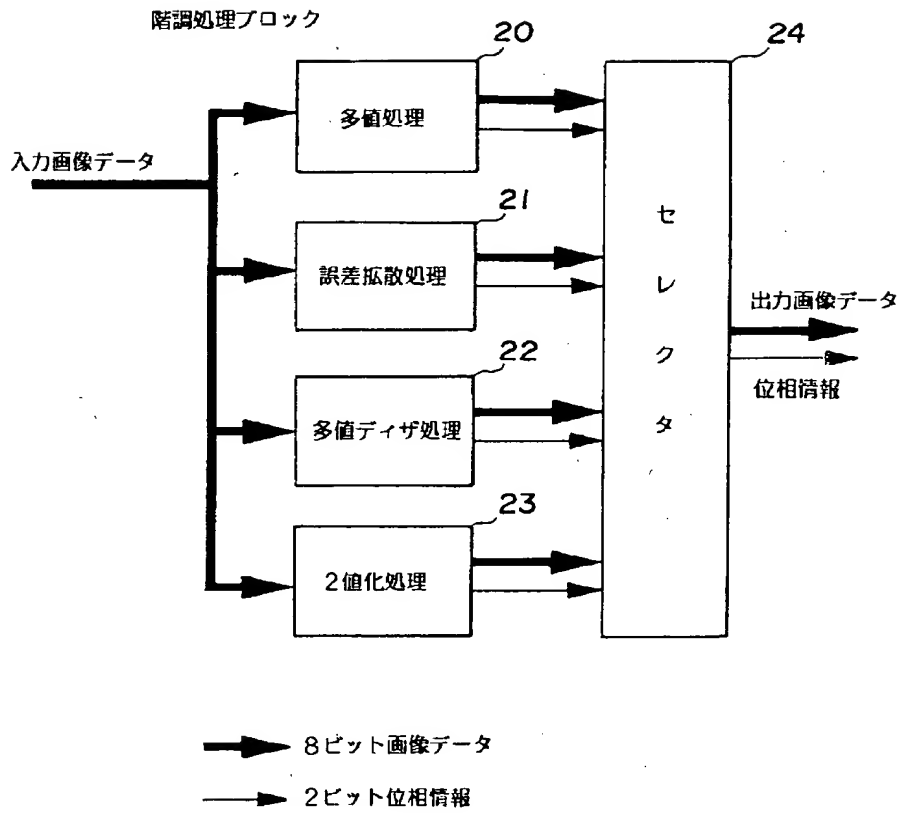
【図26】

【図26】



【図24】

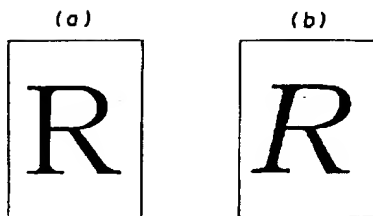
【図24】



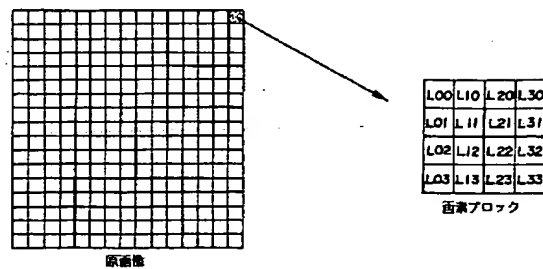
【図28】

【図29】

【図28】



【図29】



【図30】

【図30】

```

P1=(Lmax+3Lmin)/4
P2=(3Lmax+Lmin)/4
Q1=mean of all xij such that xij ≤ P1
Q4=mean of all xij such that xij ≥ P2
LA=(Q1+Q4)/2
LD=Q4-Q1
L1=LA-LD/4
L2=LA+LD/4
for(i=0,...,3)
  for(j=0,...,3)
    if xij ≤ L1      φij=01(binary)
    else if xij ≤ LA  φij=00(binary)
    else if xij ≤ L2  φij=10(binary)
    else             φij=11(binary)
  end_for
end_for

```

符号化アルゴリズム

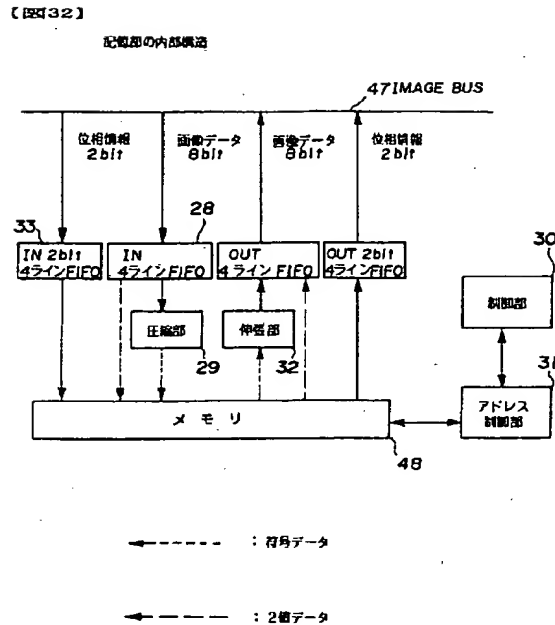
```

for(i=0,...,3)
  for(j=0,...,3)
    if φij=01      yij=LA-LD/2
    else if φij=00 yij=LA-LD/6
    else if φij=10 yij=LA+LD/6
    else           yij=LA+LD/2
  end_for
end_for

```

復号アルゴリズム

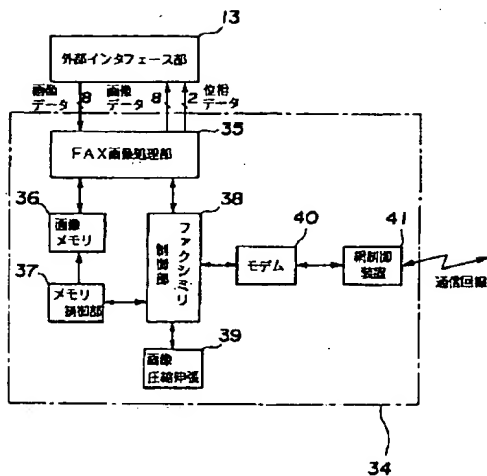
【図32】



【図33】

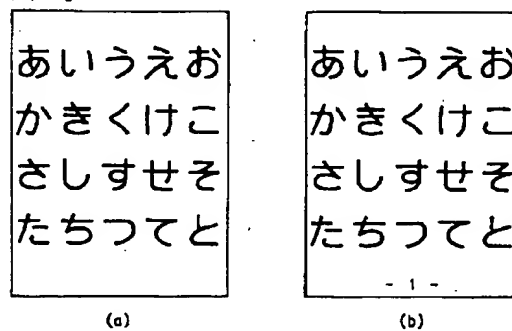
【図33】

FAX送信部



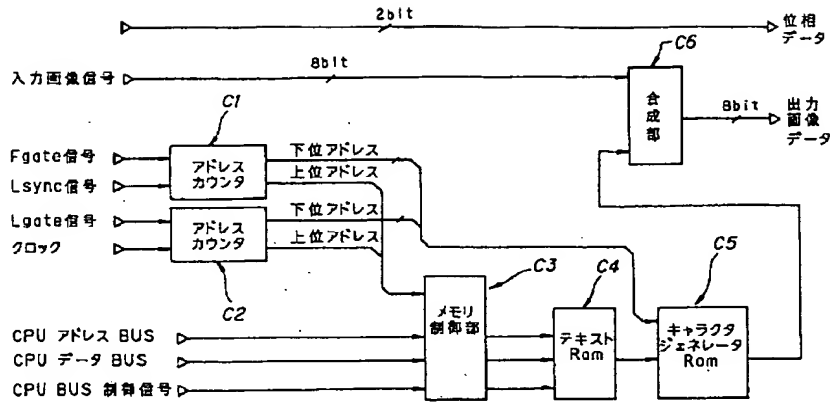
【図35】

【図35】



【図34】

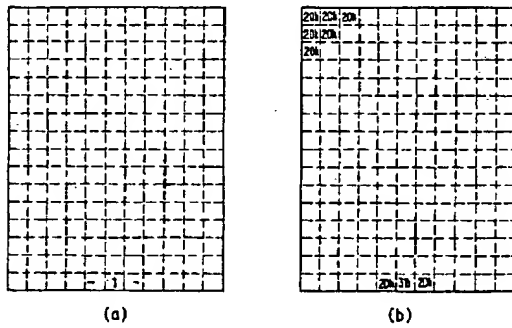
【図34】



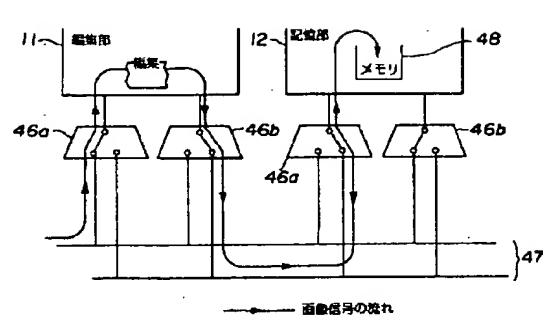
【図36】

【図40】

【図36】

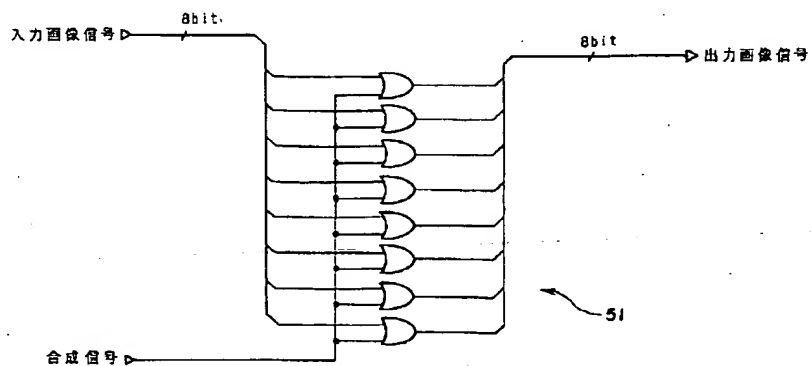


【図40】



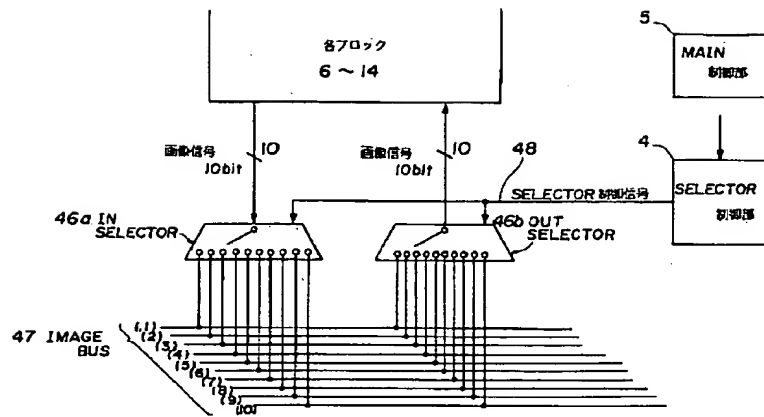
【図37】

【図37】



【図38】

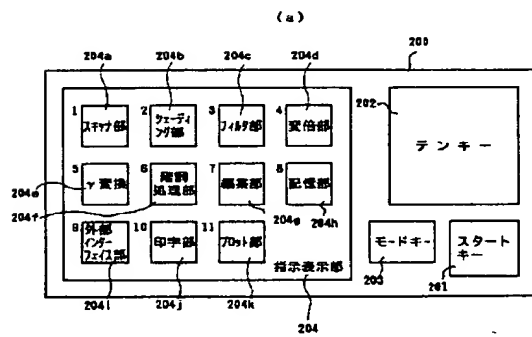
【図38】



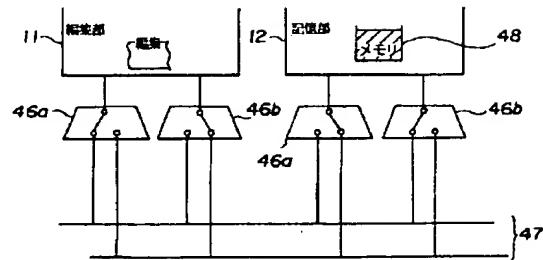
【図39】

【図41】

【図39】

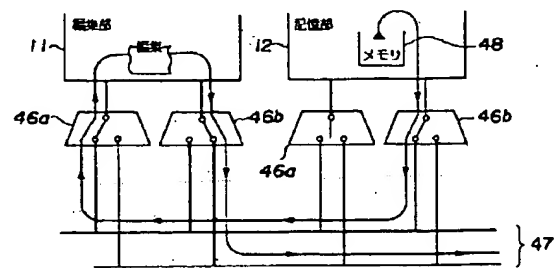


【図41】



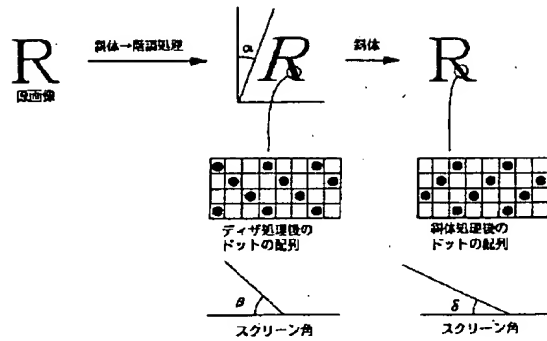
【図42】

【図42】



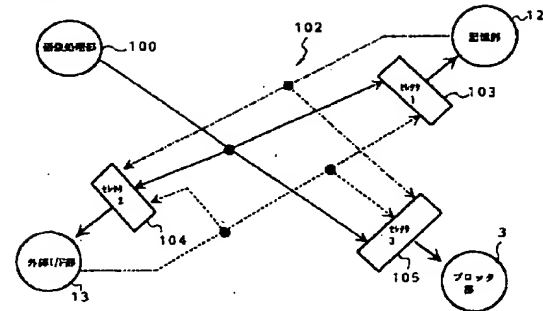
【図43】

【図43】



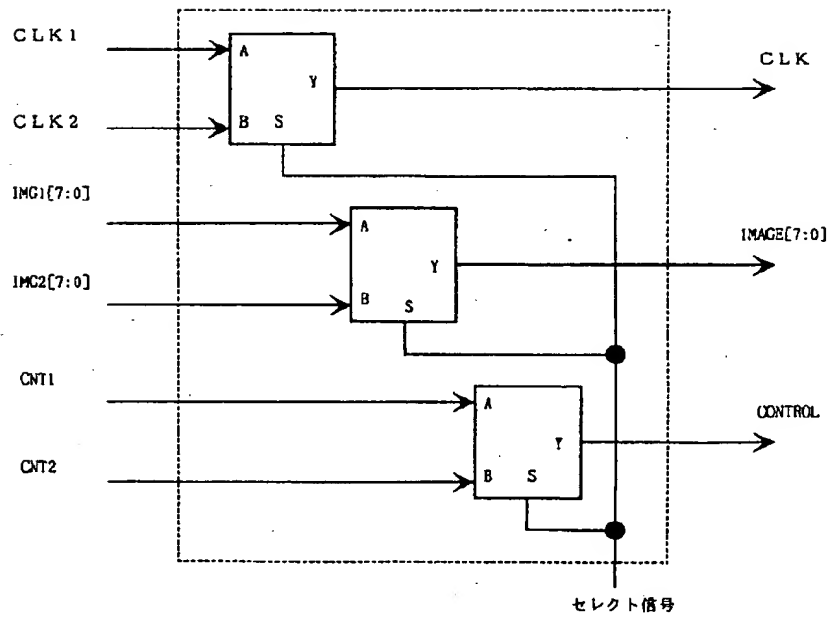
【図46】

【図46】



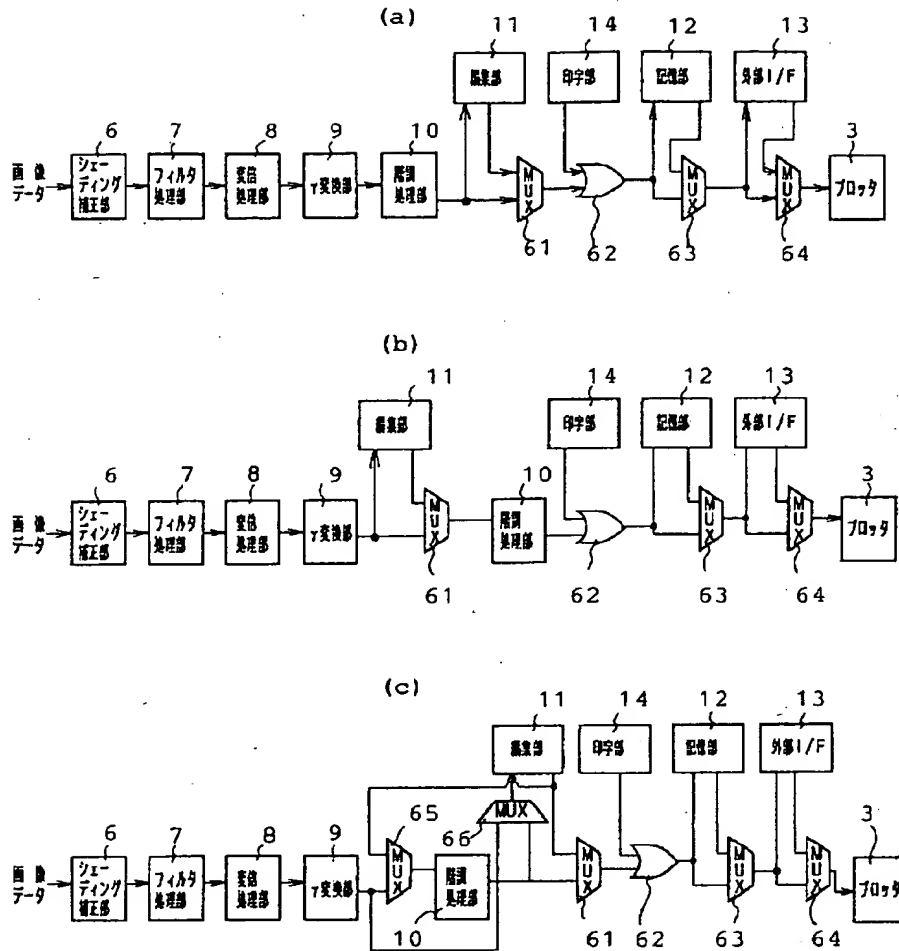
【図47】

【図47】



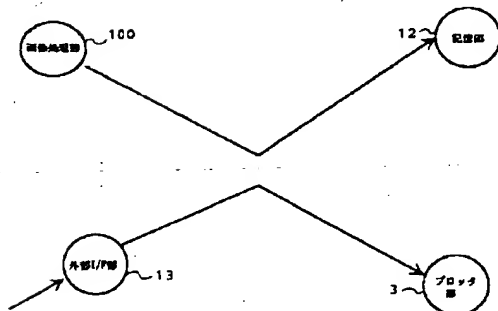
【図44】

【図44】



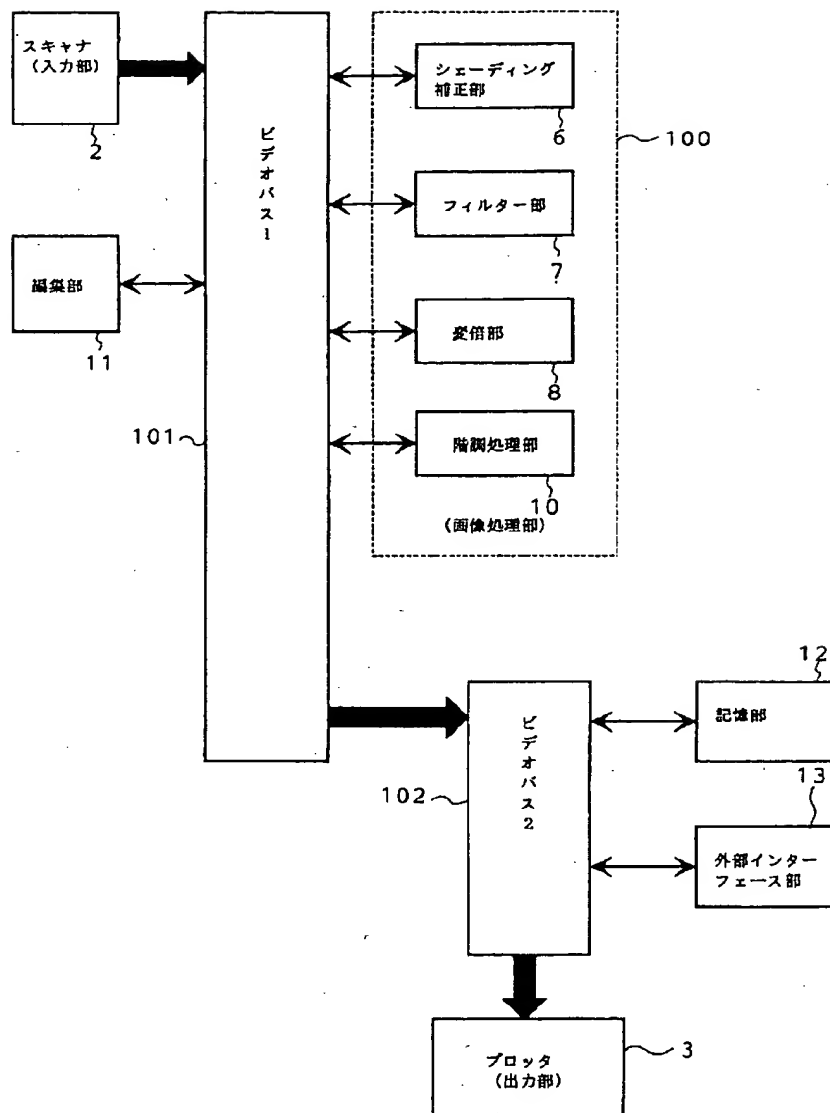
【図51】

【図51】



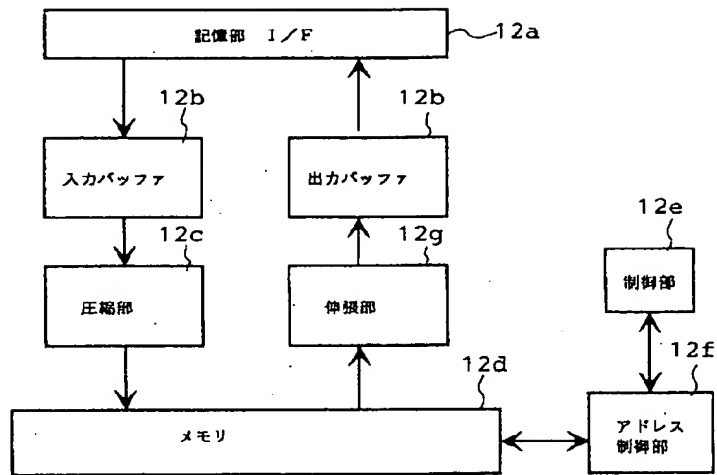
【図45】

【図45】



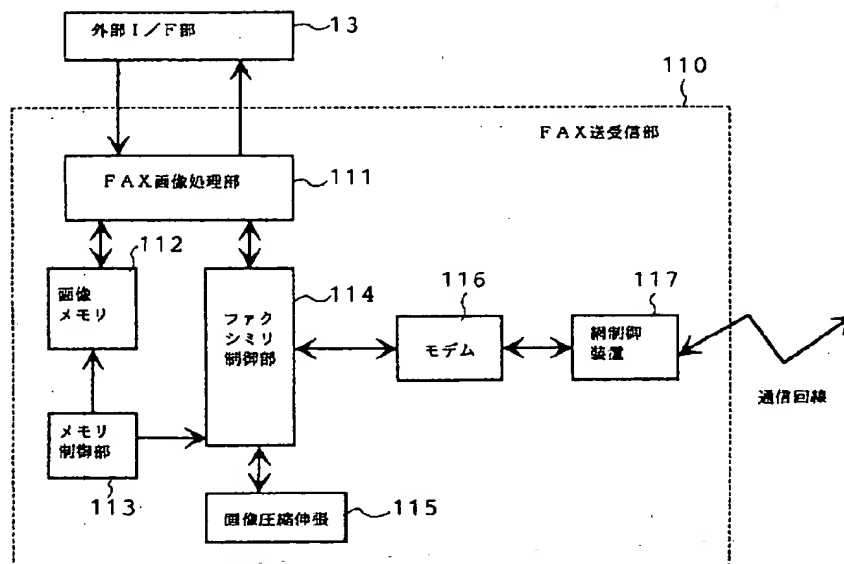
【図48】

【図48】



【図49】

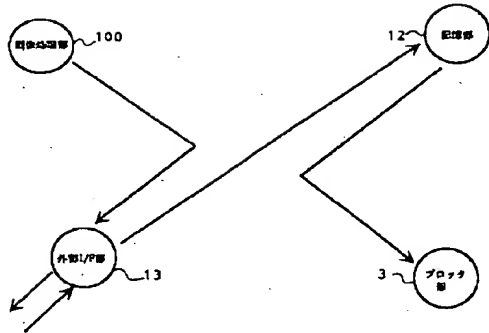
【図49】



65

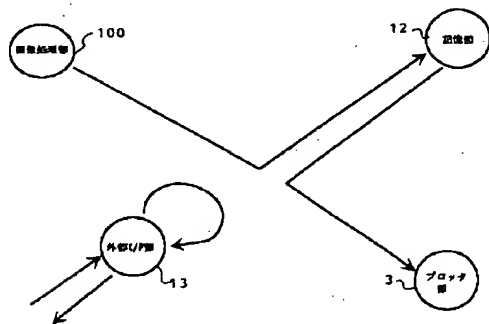
【図50】

【図50】



【図53】

【図53】



フロントページの続き

(72)発明者 波塚 義幸
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 川本 啓之
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 葉 安麒
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.